



TUGAS AKHIR – TI 141501

**PERANCANGAN ALAT TANGKAP LOBSTER i-LOCA
DENGAN PENDEKATAN *TEORIYA RESHENIYA
IZOBRETATELSKIKH ZADATCH (TRIZ)* DAN *BUSINESS
MODEL CANVAS (BMC)* (STUDI KASUS : KOMUNITAS
NELAYAN GRESIK DAN LAMONGAN)**

ROIKHANATUN NAFI'AH

NRP 2512 100 134

Dosen Pembimbing

Dr. Adithya Sudiarno, ST., MT

NIP. 198310162008011006

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2016



FINAL PROJECT – TI 141501

**DESIGN TOOL LOBSTER CATCHER i-LOCA BY
APPROACHING TEORIYA RESHENIYA
IZOBRETATELSKIKH ZADATCH (TRIZ) AND BUSINESS
MODEL CANVAS (BMC) (CASE STUDY: GRESIK AND
LAMONGAN FISHERMEN COMMUNITY)**

ROIKHANATUN NAFI'AH

NRP 2512 100 134

Supervisor

Dr. Adithya Sudiarno, ST., MT

NIP. 198310162008011006

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING

Faculty of Industrial Technology

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2016

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN ALAT TANGKAP LOBSTER i-LOCA
DENGAN PENDEKATAN *TEORIYA RESHENIYA*
IZOBRETATELSKIKH ZADATCH (TRIZ) DAN *BUSINESS*
MODEL CANVAS (BMC)
(STUDI KASUS : KOMUNITAS NELAYAN GRESIK DAN
LAMONGAN)**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi S-1 Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Oleh :
ROIKHANATUN NAFT'AH
NRP 2512 100 134

Disetujui oleh
Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Dr. Adithya Sudiarno, S.T., M.T.

NIP.198310162008011006

SURABAYA, JULI 2016

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

**PERANCANGAN ALAT TANGKAP LOBSTER i-LOCA
DENGAN PENDEKATAN *TEORIYA RESHENIYA*
IZOBRETATELSKIKH ZADATCH (TRIZ) DAN *BUSINESS*
MODEL CANVAS (BMC) (STUDI KASUS : KOMUNITAS
NELAYAN GRESIK DAN LAMONGAN)**

Nama Mahasiswa : Roikhanatun Nafi'ah
NRP : 2512100134
Pembimbing : Dr. Adhitya Sudiarno, ST., MT

ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi sumber daya laut yang cukup melimpah, diantaranya cumi-cumi, udang, lobster, ikan, rumput laut, kepiting, mutiara, kerang, dan gurita. Dengan melihat potensi yang begitu besar tersebut, maka diperlukan upaya untuk mengeksplorasi dan mengolah sumber daya laut yang ada secara tepat. Permasalahan teknologi tangkap nelayan merupakan salah satu faktor utama penyebab lemahnya daya saing bangsa di dunia perikanan. Salah satu komoditas laut yang menjadi unggulan adalah lobster. Lobster memiliki nilai jual tinggi akan tetapi eksplorasinya masih minim karena tidak adanya alat tangkap yang spesifik. Wilayah Paciran, Lamongan dan Ujungpangkah, Gresik adalah salah satu wilayah pesisir laut Jawa dengan komoditas tangkap lobster tersebut. Pada saat musim lobster tiba, alat tangkap yang digunakan terbatas pada alat tangkap berupa bubu dan jaring yang bukan merupakan alat tangkap lobster. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian untuk mendesain alat tangkap spesifik untuk menangkap lobster yang sesuai dengan ukuran perahu kecil nelayan Paciran dan Gresik. Proses penyelesaian masalah menggunakan tahapan studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur yang digunakan adalah perancangan produk secara keseluruhan, TRIZ dan BMC. Sementara studi lapangan dilakukan di Gresik dan Lamongan untuk mencari kebutuhan konsumen. Dalam pengumpulan data ini menggunakan wawancara, *Focus Group Discussion (FGD)* dan pemberian kuesioner ke nelayan. Perancangan alat tangkap lobster dilakukan dengan metode *Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ)* untuk menyelesaikan permasalahan kontradiksi yang ada dan juga dilakukan pendekatan *Business Model Canvas (BMC)* agar alat tangkap lobster i-LOCA (*Innovative Lobster Catcher*) dapat dikomersialisasikan. Selanjutnya dilakukan analisis terkait perancangan produk, pengaruh keberadaan alat, *usability* alat dan prospek implementasi alat. Alat yang telah dihasilkan kemudian dilakukan uji coba untuk mengetahui pengaruh hasil tangkapan nelayan. Berdasarkan permasalahan dan penyelesaian masalah yang dilakukan maka didapatkan alat tangkap lobster yang inovatif yaitu i-LOCA. i-LOCA ini memiliki alat deteksi atau penarik lobster dengan kapasitas

tangkap yang optimal sehingga mampu meningkatkan pendapatan nelayan. i-LOCA ini layak untuk diimplementasikan karena memiliki tingkat efisiensi keuntungan sebesar 27% dengan B/C *ratio* sebesar 3,82. Dalam penelitian ini, didapatkan alat tangkap lobster spesifik yang secara prinsip telah memenuhi kriteria alat tangkap pasif dan mampu menangkap lobster secara spesifik.

Kata kunci: alat tangkap, *lobster catcher*, lobster, *TRIZ*, *Business Model Canvas*

**DESIGN TOOL LOBSTER CATCHER i-LOCA BY
APPROACHING TEORIYA RESHENIYA
IZOBRETATELSKIKH ZADATCH (TRIZ) AND BUSINESS
MODEL CANVAS (BMC) (CASE STUDY: GRESIK AND
LAMONGAN FISHERMEN COMMUNITY)**

Name : Roikhanatun Nafi'ah
Student ID : 2512100134
Supervisor : Dr. Adhitya Sudiarno, ST., MT

ABSTRACT

Indonesia has the potential of marine resources are relatively abundant, such as squid, shrimp, lobster, fish, seaweed, crabs, pearls, mussels, and octopus. By looking at the potential is so great that, efforts are needed to explore and cultivate the existing marine resources appropriately. The problems of fishermen catching technology is one of the main factors causing the lack of competitiveness of nations in the world's fisheries. One is a leading marine commodity is lobster. Lobster has a high sales value but exploration is still minimal due to the absence of specific fishing gear. Paciran, Lamongan and Ujungpangkah, Gresik are the coastal areas in Java Sea with the lobster fishing commodities. At the time of the lobster season arrives, limited fishing gear used in fishing gear such as fish traps and nets that are not a lobster fishing gear. Based on these problems, then do research to design a specific fishing gear to catch lobster in accordance with the size of small fishing boats Paciran and Gresik. Use the problem-solving process stages : literature studies and field studies. The study of literature used is overall product design, TRIZ and BMC. While field studies conducted in Gresik and Lamongan to seek consumer needs. In this data collection using interviews, Focus Group Discussion (FGD) and giving questionnaires to fishermen. The design of lobster fishing gear done by Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ) to resolve the contradiction existing problems and also be approached Business Model Canvas (BMC) method that lobster fishing gear i-LOCA (Innovative Lobster Catcher) can be commercialized. Further analysis is related to the design of the product, the effect of the presence of tools, usability tools and prospects of implementation tools. Tools that have been subsequently conducted trials to determine the effect of the catch. Based on the problems and problem solving is done then got innovative lobster catcher, i-LOCA. i-LOCA has detection equipment or towing lobster with optimum fishing capacity so as to increase the income of fishermen. i-LOCA is feasible to be implemented due to have an efficiency gain of 27% with B / C ratio of 3.82. In this study, it was found that a specific lobster fishing gear in principle meets the criteria of passive fishing gear and were able to catch lobster specifically.

Keywords: fishing gear, lobster catcher, lobster, TRIZ, Business Model Canvas

KATA PENGANTAR

Berkat rahmat dan hidayah ALLAH SWT akhirnya penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir yang didedikasikan kepada dunia pendidikan Indonesia. Shalawat dan salam tercurahkan kepada junjungan Nabi Agung Muhammad SAW yang telah menjadi inspirasi dan motivasi bagi penulis untuk selalu memberikan manfaat terhadap sekitar. Penulis juga tidak lupa menyampaikan rasa terima kasih yang begitu dalam kepada pihak-pihak yang tak kenal lelah mendukung penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, khususnya pihak - pihak di bawah ini :

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Abdul Rokib dan Ibu As'udah serta kakak dan adik tercinta Mas Afik, Mbak Umni, Mbak Kholidah dan Dek Naufal atas limpahan do'a, cinta dan motivasinya.
2. Bapak Dr Adithya Sudiarno S.T, M.T., selaku dosen pembimbing yang tidak pernah lelah memberikan ilmu dan dukungan serta inspirasinya untuk memacu dan memotivasi saya meraih cita-cita.
3. Bapak Ibu dosen dan karyawan Teknik Industri, khususnya Bapak Ibu dosen Laboratorium Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja yang selalu memberikan ilmu dan motivasi.
4. Bapak Bapak Salih, Muhaimin, Samsul Ma'arif, Ikhwan, Mukhid, Nawar, Ridho, Sodikon, Darlim selaku nelayan dan teman diskusi yang memberikan banyak masukan dan data yang dibutuhkan.
5. Pak Darlim selaku pihak lapangan di wilayah penelitian yang telah membantu uji coba penangkapan.
6. Keluarga besar asisten Laboratorium E&PSK yang sudah memberikan motivasi, dukungan, ilmu, semangat dan kenangan yang tidak bisa dilupakan. Saudara seperjuangan yang hebat dan inspiratif Dita, Titi, Moli, Lita, Jesi, Magda, Arif, Syarif dan Zidni. Adek – adek yang luar biasa Diah, Maya, Tyak, Retno, Riris, Astri, Bima, Hanif dan Putra.
7. Saudara seperjuangan MSI Ulul Ilmi yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu, khususnya Departemen PSDI, Ghoffar, Igo, Setyo, Suhawi, Wilda,

Sofi atas kenangan dan perjuangan kita selama satu tahun untuk MSI Ulul Ilmi.

8. Keluarga hebat kabinet BEM ITS Berani Novangga Ilmawan yang telah mempercayakan mimpi dan memberikan semangat.
9. Kementerian Ristek Integrity 2015-2016, Hoppy, Niki, Viqhi, Fandhika, Hanif, Hanum, Liadira, Febri, Herli, Wahyu, Adam, Gian, Theo, Horas, Rizal, Ainun, Ucup, Faris, Ridza, Fafa, Devi dan Tita atas inspirasi, semangat dan kepercayaannya.
10. Keluarga liqo', Mbak Sephy, Lintang, Nury, Okky, Ghina, Selma atas kesabarannya memberikan tarbiyah yang menyentuh di saat berdiskusi bersama.
11. Trainer Keilmiah *Accelerator* yang berjumlah 21 orang atas semangat untuk selalu berprestasi dan berkontribusi dalam berbagi ilmu.
12. Kementerian Ristek Sahabat Berkarya BEM ITS "Muda Bersahabat" atas semangat dan motivasinya.
13. Kementerian Aplikasi Teknologi BEM ITS Kolaborasi atas semangat dan dukungannya.
14. Keluarga *XL Future Leaders* Surabaya yang selalu menginspirasi dan memotivasi.
15. Keluarga Pondok Pesantren Mahasiswi Ash Shulha yang selalu menemani dan berbagi ilmu agama.
16. Mbak Rizky Hadi Oktia Venny yang selalu menginspirasi dan memberikan motivasi untuk terus berprestasi dan berkontribusi.
17. Keluarga Ikatan Alumni MAN 2 Kudus di ITS yang selalu memberikan semangat.
18. UKM *Maritime Challenge* yang selalu memberikan canda tawa dan motivasi.
19. ITS Bangun Desa, *Social Development* yang selalu memberikan arti tentang kehidupan sosial dan bermasyarakat.
20. IMAKUSA (Ikatan Mahasiswa Kudus Surabaya) dan IMAPS (Ikatan Mahasiswa Jepara Surabaya) yang selalu memberikan semangat dan dukungan.

21. Sahabatku, NADY, teruntuk Alfi, Debby, Yanti yang selalu memotivasi.
22. Timku, INNOVANTES (Titi, Dita) yang selalu memberikan semangat untuk terus berkarya dan berprestasi.
23. Saudaraku, Mbak Diyah, Mbak Ota, Iva, Hajar (Almh), Ana yang selalu berbagi canda tawa dan semangat.
24. Saudaraku Kavaleri 2012 dan Komting yang sudah menemani saya selama empat tahun mengarungi kerasnya kehidupan kampus perjuangan, terima kasih atas kenangan dan dukungan yang luar biasa.
25. Serta rekan-rekan KM ITS yang selalu mengingatkan dan mendukung semua kebijakan dan amanah yang diberikan kepada Kementerian Ristek BEM ITS Berani.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan agar penelitian kedepannya lebih bermanfaat untuk semua pihak.

Surabaya, 19 Juli 2016

Roikhanatun Nafi'ah

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian	6
1.6 Sistematika Penelitian	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Perancangan dan Pengembangan Produk.....	9
2.2 <i>Prototyping</i>	10
2.3 Karakteristik Lobster dan Alat Tangkapnya	11
2.3.1 Lobster Pot.....	11
2.3.2 Krendet.....	12
2.4 <i>Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ)</i>	13
2.4.1 Definisi TRIZ.....	13
2.4.2 Model TRIZ	14
2.4.3 Prosedur penggunaan TRIZ	16
2.4.4 The TRIZ Tools	17
2.5 <i>BMC (Business Model Canvas)</i>	22
2.6 <i>Critical Review</i>	23
2.7 Posisi Penelitian	27

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Tahap Identifikasi Awal.....	33
3.1.1 Identifikasi Awal dan Perumusan Masalah	33
3.1.2 Penetapan Tujuan Penelitian	33
3.1.3 Studi Literatur.....	33
3.1.4 Studi Lapangan.....	34
3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data	34
3.2.1 Penentuan Variabel Penelitian.....	34
3.2.2 Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ).....	35
3.2.3 Identifikasi Business Model Canvas (BMC).....	35
3.2.4 Prototyping	35
3.2.5 Pengujian Produk	36
3.2.6 Perhitungan Biaya Produksi	36
3.3 Tahap Analisis dan Pembahasan.....	36
3.4 Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran	36
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	39
4.1 Identifikasi Kondisi Nelayan	39
4.2 <i>Theoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ)</i>	40
4.2.1 <i>Specific Problem – General Problem</i>	42
4.2.2 <i>General Problem – General Solution</i>	45
4.2.3 <i>General Solution - Spesific Solution</i>	51
4.3 Perancangan Produk	53
4.3.1 Perancangan Produk Fisik	53
4.3.2 Pembuatan Prototype i-LOCA	58
4.3.3 <i>Perhitungan Biaya Pembuatan</i>	59
4.4 Pengujian <i>Prototype</i>	61
4.5 <i>Business Model Canvas (BMC)</i>	63
BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	67
5.1 Analisis Perancangan Alat	67
5.1.1 <i>Analisis TRIZ</i>	67
5.1.2 <i>Analisis Business Model Canvas</i>	69
5.1.3 <i>Analisis Uji Coba Alat</i>	75

5.2 Analisis Pengaruh Keberadaan Alat	76
5.3 Analisis <i>Usability</i> Alat	77
5.4 Analisis Prospek Implementasi Alat	78
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	81
6.1 Kesimpulan.....	81
6.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN.....	87
BIOGRAFI.....	99

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>The 39 Engineering Parameters</i>	18
Tabel 2. 2 <i>The 40 Inventive Principles</i>	19
Tabel 2. 3 Posisi Penelitian	30
Tabel 2. 3 Posisi Penelitian (Lanjutan)	31
Tabel 4. 1 Atribut dan Respon Teknis i-LOCA	40
Tabel 4. 2 Atribut dan Respon Teknis i-LOCA (Lanjutan)	41
Tabel 4. 3 Desain Produk <i>versus</i> Material yang Digunakan.....	42
Tabel 4. 4 Daya Tarik <i>versus</i> Berat Alat.....	43
Tabel 4. 5 Desain Produk <i>versus</i> Mekanisme Penggunaan	44
Tabel 4. 6 Mekanisme Tangkap <i>versus</i> Kerumitan Desain.....	45
Tabel 4. 7 Matriks Kontradiksi Volume of nonmoving object versus Weight of nonmoving object.....	46
Tabel 4. 8 Matriks Kontradiksi <i>Strength versus Weight of Nonmoving Object</i>	47
Tabel 4. 9 Matriks Kontradiksi <i>Shape versus Convenience of Use</i>	49
Tabel 4. 10 Matriks Kontradiksi <i>Level of Automation versus Complexity of Device</i>	50
Tabel 4. 11 Perbandingan Alat Tangkap Lobster	56
Tabel 4. 12 Spesifikasi Produk i-LOCA	57
Tabel 4. 13 Rincian Biaya Pembuatan Alat Tangkap	60
Tabel 4. 14 Biaya Tenaga Kerja.....	60
Tabel 4. 15 Biaya <i>Overhead</i>	60
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Biaya	61
Tabel 4. 17 Hasil Tangkapan Alat	62

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 (kiri ke kanan) Alat Tangkap	4
Gambar 2. 1 Fase Perancangan dan Pengembangan Produk	9
Gambar 2. 2 Jenis-Jenis Lobster Pot (<i>Rectangular pot, Half Round pot, Square Pot</i> (atas, kiri ke kanan)) (<i>Sumber : Everett,1972</i>).....	12
Gambar 2. 3 Krendet	13
Gambar 2. 4 Model TRIZ (Domb, 1997).....	14
Gambar 2. 5 <i>The TRIZ Problem Solving Method</i> (Domb et al, 1997)	17
Gambar 2. 6 Contoh <i>Contradiction Matrix</i>	20
Gambar 2. 7 <i>Business Model Canvas</i>	23
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian	37
Gambar 4. 1 <i>General Solution</i> untuk <i>Volume of stationary versus Weight of stationary</i>	47
Gambar 4. 2 <i>General Solution</i> untuk <i>Strength versus Weight of Nonmoving Object</i>	48
Gambar 4. 3 <i>General Solution</i> untuk <i>Shape versus Convenience of Use</i>	49
Gambar 4. 4 <i>General Solution</i> untuk <i>Level of Automation versus Complexity of Device</i>	50
Gambar 4. 5 Desain Alat Tangkap 1	53
Gambar 4. 6 Desain Alat Tangkap 2.....	54
Gambar 4. 7 Desain Alat Tangkap 3.....	54
Gambar 4. 8 Desain Alat Tangkap 4.....	55
Gambar 4. 9 Desain i-LOCA Tampak Samping	57
Gambar 4. 10 Desain i-LOCA Tampak Atas	58
Gambar 4. 11 Alat angkat <i>i-LOCA</i>	58
Gambar 4. 12 i-LOCA.....	59
Gambar 4. 13 <i>Business Model Canvas</i>	65

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang dari penelitian yang dilakukan, permasalahan yang diangkat, tujuan dari penelitian yang dilakukan, manfaat penelitian, batasan permasalahan, asumsi yang digunakan, dan sistematika dari penelitian yang dilakukan.

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara maritim dengan luas wilayah lautnya melebihi luas wilayah daratannya yaitu seluas 5,8 juta km² sehingga luas total keseluruhan perairan Indonesia mencapai 70% dari seluruh luas wilayah Indonesia dan mempunyai 17.480 pulau (*The Embassy of The Republic of Indonesia, Washington, D.C., 2015*). Indonesia memiliki potensi sumber daya perairan laut yang cukup melimpah, diantaranya cumi-cumi, udang, lobster, ikan, rumput laut, kepiting, mutiara, kerang, dan gurita. Potensi yang ada tersebut diperkuat oleh pernyataan Kadin Indonesia dalam *Roadmap* Industri Nasional periode 2009-2014 yang menyebutkan bahwa Industri Kemaritiman dan Pengolahan Hasil Laut merupakan salah satu klaster industri unggulan penerimaan devisa. Dengan melihat potensi yang begitu besar tersebut, maka diperlukan pula upaya untuk mengeksplorasi dan mengolah sumber daya laut Indonesia yang ada secara tepat dan bijaksana memanfaatkan sumber daya manusia dan teknologi saat ini.

Data *Food and Agriculture Organization* (FAO) pada tahun 2012, Indonesia menempati peringkat ketiga terbesar dunia dalam produksi perikanan setelah China dan India. Lobster laut merupakan salah satu produk perikanan yang penting, baik secara lokal maupun global. Lobster merupakan bahan makanan populer yang memiliki nilai ekonomis tinggi sehingga banyak dicari dan ditangkap secara global. Berdasarkan data statistik jumlah tangkapan lobster di dunia oleh FAO, untuk tahun 1988 secara keseluruhan mencapai 205.000 ton. Dalam kurun waktu 21 tahun, jumlah tangkapan lobster di dunia mengalami peningkatan yang signifikan hingga mencapai 25% yaitu meningkat sejumlah 51.250 ton. Provinsi Jawa Timur

mempunyai sumber daya yang sangat potensial baik di darat maupun di laut yang belum dimanfaatkan sepenuhnya, salah satunya adalah lobster. Lobster memiliki potensi ekonomi yang sangat tinggi dengan harga per kilogram lobster adalah sekitar Rp 700.000,00 (Gunawan, 2013). Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Kanna (2006) didapatkan data tentang potensi sumber daya udang laut yang ada di beberapa wilayah di Indonesia dan potensi yang telah dimanfaatkan seperti yang tertulis pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. 1 Potensi Sumber Daya dan Pemanfaatan Udang Lobster

Kode	Daerah	Luas Daerah (1000 km²)	Potensi tersedia (.000 Ton)	Potensi termanfaatkan (.000 Ton)	Tingkat Usaha (%)
01	Samudera Hindia dan Barat Sumatera	615.87	734.8	205	27.90%
02	Selatan Jawa	384.49	234	196	83.76%
03	Selat Malaka	543.09	330.5	311	94.10%
04	Timur Sumatera	396.48	241.3	15	6.22%
05	Utara Jawa	870.24	529.6	41	7.74%
06	Bali dan Nusa Tenggara	543.09	330.5	311	94.10%
07	Selatan dan Barat Kalimantan	201.18	122.4	72	58.82%
08	Paparan Sunda Selat Malaka dan Timur Kalimantan	491.82	299.3	127	42.43%
09	Sulawesi Selatan	576.42	357.9	179	50.1%
10	Utara Selatan	697.86	424.7	22	5.18%
11	Maluku dan Papua	1992.12	786.4	18	2.29%
	Total	7312.66	4391.4	1497	34.09%

(sumber : Iskandar Kanna, 2006)

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa potensi lobster yang telah dimanfaatkan di laut Jawa hanya mencapai 7,7% dari seluruh potensi maksimal

yang ada. Dari seluruh luas wilayah Indonesia didapatkan data bahwa hanya 60% yang telah dimanfaatkan oleh bangsa Indonesia. Oleh karena itu, melihat potensi dan keterbatasan yang ada saat ini, selain melakukan peningkatan keunggulan tangkap juga perlu dilakukan pengelolaan metode tangkap dan perbaikan peralatan sehingga kekayaan yang ada dapat tereksplorasi secara optimal dalam jangka panjang. Hal ini dapat dicapai melalui pengembangan teknologi yang ramah lingkungan tetapi efektif dan efisien dalam membantu proses penangkapan.

Komunitas nelayan Paciran, Lamongan dan Lumpur, Gresik serta Ujungpangkah, Gresik merupakan salah satu bagian dari industri penangkapan ikan berskala kecil menengah dengan daerah tangkap pesisir utara laut Jawa (laut sepanjang Pantura). Nelayan Lamongan dan nelayan Gresik bekerja melakukan penangkapan ikan menggunakan kapal ukuran kecil yang memiliki dimensi antara 1,1 m x 4 m hingga 1,5 m x 9 m sehingga hasil tangkapan yang didapat tidak optimal karena kapasitas kapal yang minim. Nelayan Lamongan dan Gresik memiliki beberapa perlengkapan yang digunakan antara lain jaring, pancing, bubu (alat tangkap rajungan) dan jaring lapis tiga untuk menangkap jenis komoditas laut yang berbeda-beda. Komoditas yang menjadi favorit adalah komoditas udang putih, lobster, rajungan, ikan besar (kakap, dorang dan seukurannya), ikan kecil (teri) dan udang rebon. Komoditas tangkap tersebut banyak dijumpai di sepanjang lautan wilayah Lamongan dan Gresik sehingga menjadi sumber utama pencaharian masyarakat nelayan Lamongan dan Gresik.

Komoditas tangkap yang memiliki nilai tertinggi adalah lobster. Jika dibandingkan dengan komoditas tangkap lainnya, nilai lobster sekitar 5 - 10 kali lipat harga rajungan. Salah satu sumber menyebutkan bahwa satu kilogram lobster ukuran sedang saat ini memiliki harga sekitar 450 ribu rupiah per kilogram sedangkan rajungan berkisar antara 50 ribu hingga 60 ribu rupiah per kilogram. Berdasarkan hasil olah lapangan di Lamongan dan Gresik diperoleh kenyataan bahwa untuk bisa mendapatkan lobster lebih banyak dipengaruhi oleh faktor keberuntungan, yaitu karena lobster terjebak pada jala ataupun terperangkap pada bubu rajungan. Di bawah ini adalah gambar beberapa alat tangkap yang digunakan oleh nelayan Lamongan dan Gresik yang bukan merupakan alat tangkap khusus lobster.



Gambar 1. 1 (kiri ke kanan) Alat Tangkap
 Udang Rebon, Bubu Rajungan, Jaring Cumi-Cumi dan Alat Tangkap Lobster

Alat-alat tangkap tersebut digunakan oleh nelayan Lamongan dan Gresik untuk menangkap komoditas khusus sesuai fungsinya sehingga lobster yang ditangkap kebanyakan adalah lobster yang terjebak secara tidak sengaja. Namun demikian, alat tangkap lobster sendiri sebenarnya telah ada di beberapa wilayah di Indonesia yaitu di wilayah selatan Pulau Jawa, namun penggunaannya tidak terlalu populer. Penangkapan lobster di wilayah selatan Pulau Jawa sangat beresiko karena dilakukan dengan memanjat tebing-tebing untuk melakukan penangkapan dengan krendet atau alat pancing lobster yang lain. Berdasarkan pada potensi bahaya penangkapan yang ada di wilayah pesisir selatan Jawa dan besarnya potensi lobster yang ada di utara Jawa, maka perlu dilakukan inovasi alat tangkap lobster sehingga hasil tangkapan lobster hidup dapat ditingkatkan. Target jangka panjang yang dituju adalah peningkatan kuantitas dan varietas tangkap yang semakin beragam, karena lobster dapat ditangkap bukan berdasar faktor keberuntungan semata seperti kondisi saat ini.

Kondisi alat penangkap lobster yang ada di pasaran, mayoritas hanya satu lubang masuk dan kapasitas alat tangkap yang sedikit. Sementara alat tangkap lobster yang sudah dikembangkan untuk mengatasi permasalahan yang ada (Felayati, 2011) ternyata masih memiliki kelemahan. Kelemahan ini didapatkan dari hasil diskusi dengan peneliti dan nelayan yaitu : tidak ada alat deteksi

keberadaan lobster, tidak ada alat pengangkat/kontrol dari alat tangkap lobster, tidak bisa disimpan dan dibawa dengan mudah, hanya ada 6 lubang dari alat tangkap dan dimensi alat kurang sesuai termasuk juga dimensi untuk lubang keluar masuk.

Dengan kelemahan-kelemahan yang ada, maka dilakukan inovasi alat untuk perbaikan dari alat yang sudah ada yaitu dengan pemberian alat deteksi keberadaan lobster, adanya alat angkat berupa kontrol untuk mengangkat alat tangkap lobster ketika sudah terdapat lobster di dalamnya. Selain itu, juga terdapat lubang di setiap sisi dan kemudahan untuk dilipat dan dibawa. Inovasi-inovasi ini juga memiliki kontradiksi-kontradiksi yang diperlukan dalam pembuatannya, yaitu : alat terbuat dari bahan yang kuat tetapi ringan, alat sederhana tetapi bisa menangkap berbagai jenis lobster, alat angkat yang ringan tetapi kuat, alat yang kuat tetapi bisa dilipat, dan alat yang sederhana tetapi memiliki banyak fungsi. Berdasarkan kontradiksi-kontradiksi yang ada maka dilakukan pendekatan metode *Theoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch*(TRIZ) untuk menyelesaikan permasalahan kontradiksi tersebut.

Kondisi riil yang ada sekarang banyak produk inovasi yang hanya sebatas dalam tahap *prototyping* sehingga inovator merasa produk yang dihasilkan kurang diaplikasikan dan butuh untuk dikomersialisasikan. Produk yang bisa dikomersialisasi ini tentunya bisa menambah pendapatan dari pemilik sehingga produk tidak hanya sebatas di penelitian. Maka dibutuhkan pendekatan *Business Model Canvas (BMC)* untuk dapat menganalisis konsep bisnis dari produk, sehingga produk mampu dikomersialkan. BMC ini nantinya bisa dijadikan pedoman dalam proses pemasaran produk sehingga produk inovasi bisa terus dikembangkan dan mampu bersaing dengan produk-produk yang dijual di pasaran.

Penelitian yang akan dilakukan dilaksanakan menggunakan metode TRIZ yang digunakan untuk menjembatani *trade off* yang ada di lapangan sehingga didapatkan solusi yang *feasible* atas permasalahan yang ada. Selain itu, juga dilakukan analisis terkait BMC untuk proses komersialisasi produk. Dengan demikian, efektivitas dan efisiensi dari penangkapan lobster akan meningkat. Diharapkan pada penelitian ini didapatkan sebuah alat tangkap lobster dengan desain dan inovasi yang baru dengan mendapatkan solusi kontradiksi yang terjadi dan solusi terkait model bisnis.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah : bagaimana perancangan alat tangkap lobster yang inovatif dengan menggunakan pendekatan *Theoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch* (TRIZ) dan *Business Model Canvas* (BMC) ?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan melihat kebutuhan adanya alat tangkap tersebut, maka dibutuhkan penelitian yang dapat meningkatkan kapasitas bersaing nelayan tradisional di Indonesia. Adapun beberapa tujuan yang lebih spesifik dari penelitian ini yaitu :

1. Membuat Rancangan alat tangkap lobster laut berdasarkan pendekatan TRIZ.
2. Mencari solusi kontradiksi yang terjadi dengan pendekatan TRIZ.
3. Mencari solusi terkait model bisnis i-LOCA (*Innovative Lobster Catcher*) dengan BMC (*Business Model Canvas*).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Didapatkan rancangan inovasi alat tangkap lobster ataupun rajungan.
2. Peningkatan perekonomian masyarakat melalui penangkapan lobster yang optimal.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan agar penelitian dapat terfokus. Di bawah ini adalah batasan dalam penelitian ini :

1. Alat yang dirancang sampai pada tahap *prototyping* berupa uji coba alat .
2. Studi kasus dilakukan di area Lumpur dan Ujungpangkah, Gresik serta Paciran, Lamongan.

1.6 Sistematika Penelitian

Penulisan penelitian Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa bab yang memiliki keterkaitan satu sama lain. Di bawah ini adalah beberapa langkah sistematis yang digunakan dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini meliputi gambaran umum permasalahan yang akan diteliti meliputi latar belakang penelitian yang menjadi dasar dalam penelitian, perumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian yang terdiri dari batasan dan asumsi, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan yang membahas berbagai teori yang menunjang pelaksanaan penelitian Tugas Akhir ini. Teori-teori tersebut bersumber dari berbagai literatur, seperti jurnal dan buku. Teori-teori yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah Perancangan dan Pengembangan Produk, *Prototyping*, Karakteristik lobster dan alat tangkapnya, *Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ)*, *Business Model Canvas (BMC)*, *Critical Review*, dan Posisi Penelitian.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan. Metodologi penelitian ini berguna sebagai acuan dalam melakukan penelitian. Adanya kerangka berpikir (metodologi) penelitian ini digunakan sebagai landasan berpijak agar proses penelitian berjalan secara sistematis, terstruktur, dan terarah. Metodologi penelitian ini meliputi tahapan proses penelitian atau urutan langkah yang harus dilakukan dalam melakukan penelitian.

BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian Tugas Akhir ini. Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder.

BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis dan pembahasan lengkap dari data yang telah diolah pada bab sebelumnya. Analisis yang akan dibahas adalah mengenai perancangan produk alat tangkap lobster.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir ini berisi penarikan kesimpulan berdasarkan tujuan penelitian Tugas Akhir yang telah dirumuskan sebelumnya dan pemberian saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

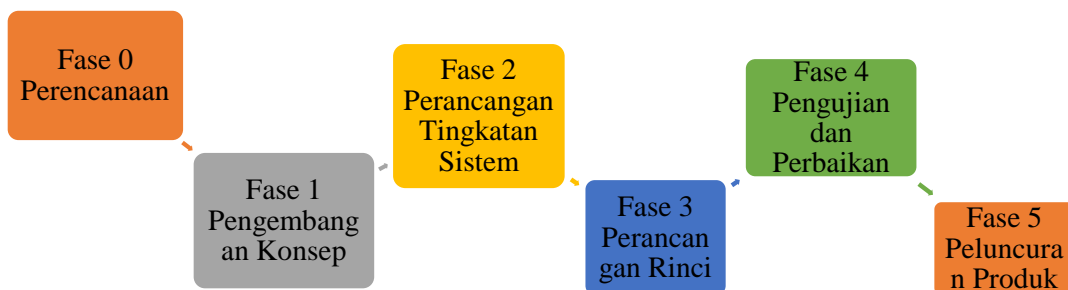
TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai teori-teori yang mendukung dari penelitian ini. Adapun teori-teori yang digunakan adalah mengenai Perancangan dan Pengembangan Produk, *Prototyping*, Karakteristik lobster dan alat tangkapnya, *Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ)*, *Business Model Canvas (BMC)*, *Critical Review*, dan Posisi Penelitian.

2.1 Perancangan dan Pengembangan Produk

Dalam perancangan dan pengembangan produk terdapat beberapa tahapan yang sistematis. Adapun beberapa tahapan tersebut dimulai dengan menangkap keinginan atau kebutuhan konsumen hingga proses pembuatan produk untuk kemudian dipasarkan kepada konsumen (Ulrich, 2001).

Terdapat 6 fase dalam pengembangan Produk :



Gambar 2. 1 Fase Perancangan dan Pengembangan Produk

Di bawah ini adalah penjelasan detail pada tiap fase:

- Fase 0 Perencanaan

Pada fase ini dilaksanakan fiksasi konsep dari pengembangan produk.

- Fase 1 Pengembangan Konsep

Pada fase ini dilakukan analisis kebutuhan dan keinginan pasar serta mulai menyusun beberapa alternatif produk. Konsep yang ada diuraikan dalam bentuk, fungsi, dan spesifikasi serta analisis dengan produk pembanding yang telah ada di pasar.

Fase 2 Perencanaan Tingkatan Sistem

Pada fase ini mendetail desain produk yang ada menjadi beberapa bagian sub sistem ataupun komponen-komponen pembentuk. *Output* yang dihasilkan mengenai bentuk produk dan spesifikasi fungsional tiap sub sistem produk.

- Fase 3 Perancangan Rinci

Pada fase ini dilakukan perancangan spesifikasi karakteristik material dan toleransi dari adanya komponen unik yang dibutuhkan dalam produk.

- Fase 4 Pengujian dan Perbaikan

Pada fase ini melibatkan pembuatan *prototype* dari produk yang telah dirancang dan menguji fungsi dan keandalan dari produk tersebut. Setelah itu akan dilakukan perbaikan secara teknik untuk produk akhir.

- Fase 5 Peluncuran Produk

Biasanya disebut juga fase produksi awal. Produk-produk yang dihasilkan dalam fase ini disesuaikan dengan keinginan konsumen dan dilakukan evaluasi secara berkala.

2.2 Prototyping

Prototype merupakan penaksiran produk melalui satu atau lebih dimensi (Ulrich & Eppinger, 2001). *Prototype* digunakan untuk pembelajaran, komunikasi, penggabungan dan sebagai *milestone*. Beberapa prinsip dalam *prototyping* berguna untuk memandu keputusan mengenai *prototype* selama pengembangan produk. Misalnya *prototype* analitik umumnya lebih fleksibel daripada *prototype* fisik sehingga dapat dilakukan berbagai penyesuaian sebelum direalisasikan. *Prototype* fisik umumnya dibutuhkan untuk mendeteksi fenomena yang tidak dapat terduga. Beberapa tahapan dalam *prototyping* meliputi beberapa langkah :

1. Menetapkan tujuan dari *prototype*.
2. Menetapkan tingkat perkiraan *prototype*.
3. Menggariskan rencana percobaan.
4. Membuat jadwal perolehan, pembuatan dan pengujian.

Prototype awal (*alpha*) biasanya dibuat dengan menggunakan komponen-komponen dengan bentuk dan jenis material pada produksi sesungguhnya. *Prototype alpha* diuji untuk menentukan apakah produk akan bekerja sesuai dengan

yang direncanakan dan apakah produk memenuhi kebutuhan kepuasan konsumen utama. *Prototype* berikutnya (*beta*) biasanya dibuat dengan komponen yang dibutuhkan pada produksi namun tidak dirakit dengan menggunakan proses perakitan akhir seperti pada perakitan sesungguhnya. *Prototype beta* dievaluasi secara internal dan juga diuji oleh konsumen dengan menggunakannya secara langsung. Sasaran dari *prototype beta* biasanya adalah untuk menjawab pertanyaan tentang kinerja dan keandalan dalam rangka mengidentifikasi kebutuhan perubahan-perubahan secara teknik untuk produk akhir.

2.3 Karakteristik Lobster dan Alat Tangkapnya

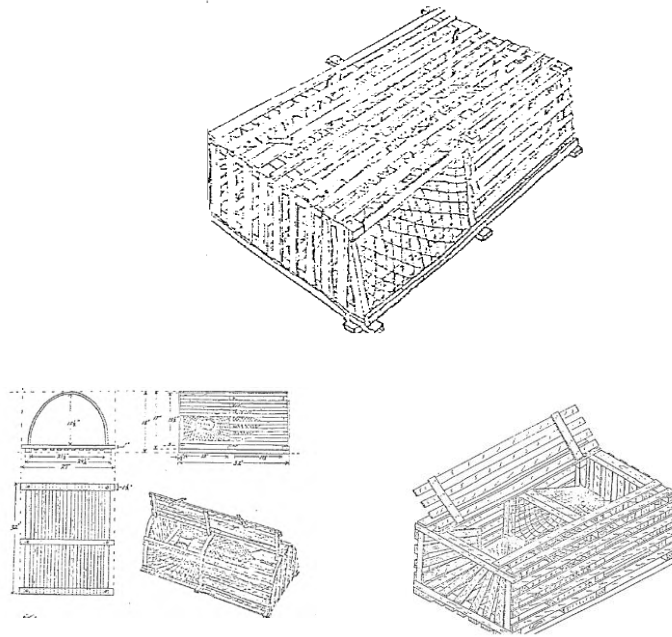
Lobster merupakan komoditas tangkap yang perilakunya memiliki kemiripan dengan rajungan. Hal yang membedakan keduanya antara lain adalah ketika menemukan mangsa atau makanan, lobster mampu bergerak meluncur mendekat sedangkan rajungan tidak. Alat tangkap yang dikembangkan untuk menangkap lobster termasuk dalam kategori alat tangkap pasif karena kehidupan lobster sebagian besar berada di dasar laut. Secara umum, saat ini terdapat dua alat yang umum digunakan untuk menangkap lobster yaitu lobster pot dan krendet.

2.3.1 Lobster Pot

Salah satu perangkap yang populer di dunia untuk menangkap lobster adalah *lobster pot*, alat ini telah dikembangkan di beberapa wilayah perairan Jepang (Tambunan, 2011). *Lobster pot* adalah perangkap lobster yang dikembangkan untuk menangkap lobster. Menurut Everett (1972) terdapat tiga konstruksi utama dari *lobster pot* saat itu yaitu:

1. *Half Round (Semi-Cylindrical) Pot*
2. *The Rectangular (Trapezoidal) Pot*
3. *The Square (Rectangular) Pot*

Gambar ketiga tipe sebagai berikut ini :



Gambar 2. 2 Jenis-Jenis Lobster Pot (*Rectangular pot, Half Round pot, Square Pot* (atas, kiri ke kanan)) (Sumber : Everett,1972)

Sistem kerja yang digunakan pada alat *lobster pot* bergantung pada beberapa prinsip kerja yaitu :

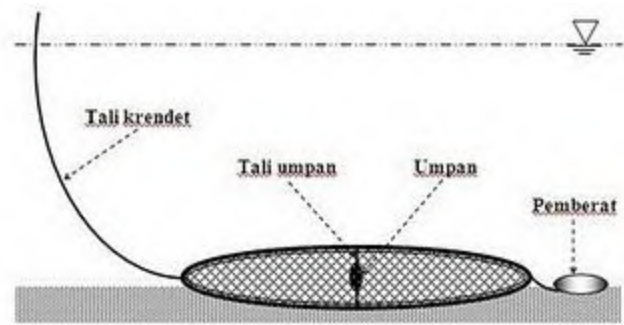
1. Penggunaan umpan dan penarik lobster yang atraktif.
2. Kemudahan masuk lobster melalui lubang jebakan.
3. Kesulitan keluar dari jebakan.

Ketiga prinsip di atas merupakan dasar-dasar dalam membuat konstruksi alat perangkap hewan dasar laut yang dikembangkan dalam beberapa dekade terakhir. Lobster pot termasuk pada kategori alat yang ramah lingkungan karena tidak merusak terumbu karang. Lobster ataupun hewan laut yang terjebak di dalamnya sebagian besar dalam keadaan hidup sehingga peluang untuk melakukan seleksi manual oleh nelayan masih sangat mungkin.

2.3.2 Krendet

Krendet merupakan alat tangkap tradisional yang dikembangkan oleh nelayan pesisir pantai selatan khususnya Yogyakarta. Krendet dapat dioperasikan

secara sederhana dengan hanya dilemparkan dari tebing ke tepi pantai yang berkarang. Krendet dapat dioperasikan secara sederhana di tepi pantai yang berkarang akan tetapi tidak efektif digunakan di laut karena bentuknya hanya cocok untuk perairan darat, bukan perairan dalam.



Gambar 2. 3 Krendet

Komponen krendet digambarkan pada gambar di atas dengan pemberat yang akan tenggelam ketika krendet dilemparkan ke dalam laut. Lobster yang terjebak akan tersangkut di tengah bagian krendet.

2.4 Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ)

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai definisi dan macam-macam *tools* yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan dengan metode TRIZ.

2.4.1 Definisi TRIZ

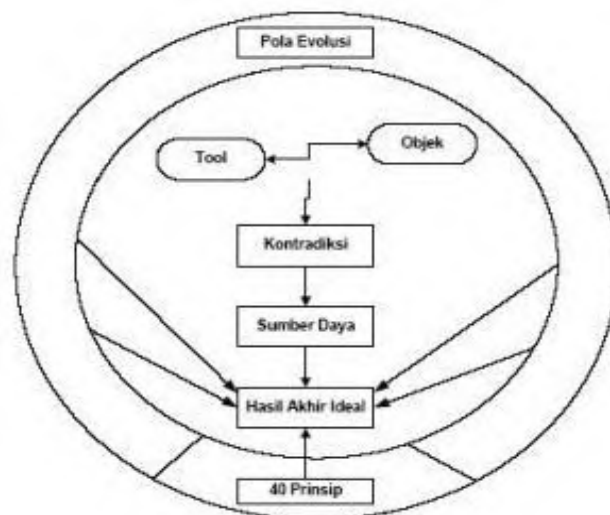
Menurut Hidayat (2002), TRIZ adalah sebuah perangkat kerja dalam strategi pengembangan dan peningkatan kualitas desain produk dan sistem secara praktis dan sistematis. TRIZ adalah singkatan dari bahasa Rusia, yaitu *Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch* atau nama lainnya dikenal dengan nama *Theory of Inventive Problem Solving (TIPS)*. TRIZ merupakan metode pemecahan masalah berdasarkan logika dan data, bukan intuisi, yang mempercepat kemampuan untuk menyelesaikan masalah secara kreatif (Katie Barry, Ellen Domb and Michael S. Slocum, 2006). Sedangkan menurut Orloff dalam bukunya *Inventive Thinking through TRIZ*, TRIZ adalah sebuah pendekatan yang berbasis algoritma atau program *heuristic* yang dikendalikan kreativitas atau inovasi yang sistematis. Oleh

karena itu, teori ini cocok dalam mengelola kompleksitas, mendefinisikan dan memecahkan masalah, serta menempatkan masalah dalam konteks yang tepat. Hal ini berlaku untuk teknis dan non teknis. TRIZ adalah cara terstruktur pendukung berpikir. Teori ini meminimasi waktu yang terbuang dalam menyelesaikan suatu permasalahan kontradiktif. Hal ini dikarenakan sudah ada pendekatan solusi-solusi yang dapat menyelesaikan apapun permasalahan itu.

Seperti motto TRIZ, sebenarnya masalah-masalah yang dihadapi saat ini pernah dialami orang lain saat yang lalu. Dikembangkan di bekas Uni Soviet oleh Genrich S. Altsuller (1996-1998), metode TRIZ dibuat dari analisis-analisis penemuan yang paling inovatif dari industri, teknologi, dan bidang teknik yang berbeda. Dapat disimpulkan dari penjelasan di atas, tujuan dari pengembangan TRIZ adalah untuk menciptakan suatu metode penyelesaian permasalahan yang kreatif. TRIZ telah sukses dalam menciptakan sistem baru metodologi yang melebihi level “tahu bagaimana untuk menemukan”, tetapi bahkan bisa menyelesaikan.

2.4.2 Model TRIZ

Model dasar untuk penyelesaian masalah dalam TRIZ diilustrasikan pada gambar di bawah ini :



Gambar 2. 4 Model TRIZ (Domb, 1997)

Model dasar TRIZ menggunakan 5 buah konsep, yaitu:

1. Kontradiksi, menyelesaikan sebuah masalah berarti membuang kontradiksi.
2. Sumber daya, sumber daya tersedia tetapi tidak dipakai. Energi, sifat atau benda lain dalam atau di dekat sistem dapat digunakan untuk menyelesaikan kontradiksi.
3. Hasil akhir ideal, dicapai pada saat kontradiksi diselesaikan. Fitur yang diinginkan harus diperoleh tanpa kompromi.
4. Pola evolusi, dapat digunakan untuk mendapatkan ide baru dan memprediksi sistem.
5. Prinsip-prinsip inovatif, memberikan isyarat konkrit bagi solusi.

Kontradiksi berarti berlawanan atau kondisi yang saling bertentangan dalam segi hasil. Oleh karena itu ketika sebuah parameter yang akan diperbaiki mengalami kontradiksi terhadap parameter lain kondisi perbaikan akan sulit dicapai. Sebuah kondisi yang ideal tercapai apabila kontradiksi tersebut diselesaikan dengan prinsip-prinsip tertentu (Aprianto, 2008).

Ada dua kategori kontradiktif yang terbagi dalam TRIZ yaitu :

a. *Technical contradictions*

Sebuah pertentangan yang bersifat *trade-off* (ketergantungan yang bersifat berkebalikan). Solusi yang diinginkan tidak dapat dilakukan karena adanya hambatan. Dengan kata lain, jika suatu masalah menjadi lebih baik, maka masalah yang lainnya akan menjadi lebih buruk. Contoh : sebuah produk dijadikan lebih kuat (baik) dengan menambah ketebalan sisinya, tetapi hal tersebut akan berdampak pada penambahan berat produk.

b. *Physical contradictions*

Sering disebut kontradiksi *inherent* (sifat). Kontradiksi ini merupakan sebuah pertentangan dimana sifat mendasar sebuah obyek atau sistem memiliki pertentangan dalam keperluan penggunaannya. Contoh : minuman kopi disajikan dengan hangat agar terasa nikmatnya, akan tetapi agar tidak melukai/membakar lidah para konsumennya kopi disajikan dingin (*Katie Barry, Ellen Domb and Michael S. Slocum dalam Laksmi*).

2.4.3 Prosedur penggunaan TRIZ

Prosedur penggunaan TRIZ secara umum adalah sebagai berikut :

1) *Select a technical problem.*

Biasanya sebuah sistem memiliki masalah lebih dari satu. TRIZ membantu menyelesaikan kontradiksi 2 masalah teknis. Kontradiksi teknik adalah konflik antara dua hal dari sebuah sistem. Misalnya seseorang ingin meningkatkan sesuatu hal dalam sebuah sistem akan tetapi efek yang ditimbulkan adalah akan menurunkan hal yang lain.

2) *Formulate a physical contradiction.*

Menulis ulang masalah teknis ke masalah fisik. Identifikasi masalah apa yang terjadi. Keberhasilan menentukan masalah fisik akan menunjukkan inti masalahnya. Selanjutnya kontradiksi tersebut dipecahkan pada langkah ke-4.

3) *Formulate an ideal solution.*

Pada langkah ini seseorang harus memutuskan bagaimana meningkatkan faktor-faktor yang diinginkan dan menghilangkan faktor-faktor yang tidak diharapkan. Perbandingan antara hasil dengan solusi ideal menentukan apakah seseorang itu benar atau tidak dalam menentukan faktor utama kontradiksi. Solusi ideal dapat dicapai di langkah 4-6.

4) *Find resources for the solution, making use of the capabilities of TRIZ.*

Untuk mendapatkan solusi permasalahan maka digunakanlah *tools* di dalam metode TRIZ seperti matriks kontradiksi, *the 40 principles solution*, dan lain-lain.

5) *Determine the "strength" of the solutions and choose the best one.*

Dari solusi-solusi yang ditawarkan, pilih solusi terbaik. Maksudnya pilih solusi yang paling sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

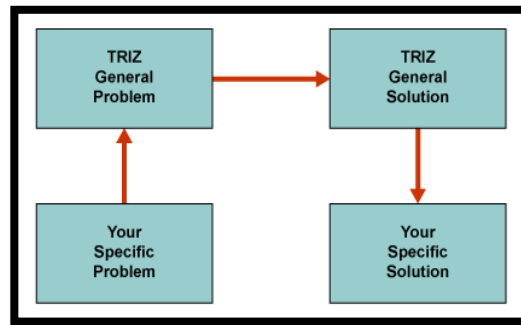
6) *Predict the development of the system considered within the problem.*

Langkah ini memungkinkan seseorang untuk melihat masa depan potensi masalah dalam sistem, yang sub sistem dan super sistem (sistem yang lebih besar di mana sistem itu sendiri dianggap sebagai sebuah sub sistem), dan untuk memilih metode yang mungkin untuk solusi mereka. Secara umum, langkah ini mengarah pada masa depan bekerja untuk memperbaiki sistem.

7) *Analyze the solution process in order to prevent similar problems.*

Menganalisis solusi yang didapatkan sebagai tindakan preventif permasalahan sejenis (*Staudter et al dalam Laksmi, 2009*).

Prosedur dasar dari TRIZ dapat digambarkan dalam bentuk gambar di bawah ini :



Gambar 2. 5 *The TRIZ Problem Solving Method (Domb et al, 1997)*

2.4.4 *The TRIZ Tools*

Kontradiksi desain antara dua parameter kinerja dapat diselesaikan dengan menggunakan satu atau lebih 40 dasar inovasi. Dasar penggunaan secara sukses untuk 1263 kontradiksi ditunjukkan dalam sebuah matriks kontradiksi. Untuk mewakili kondisi kontradiksi teknis ini, TRIZ telah memilih 39 parameter sistem dan menyediakan matriks permasalahan berukuran 39 x 39. Kemudian, dengan survei sejumlah besar paten, tiap paten dianalisis untuk menemukan tipe mana (diantara 39 x 39) dari kontradiksi teknis dan prinsip mana dari penemuan yang paling banyak digunakan dalam tiap tipe 39 x 39 permasalahan. 4 prinsip teratas pada tiap-tiap tipe permasalahan dicatat dalam bentuk tabel dari 39 x 39 elemen, tabel hasil disebut “Matriks Kontradiksi Altshuller”. Sedangkan untuk kontradiktif fisik dapat diselesaikan dengan *four separation principles*. Biasanya kontradiktif yang diselesaikan dahulu adalah kontradiktif teknis karena hasilnya sangat konkrit. Setelah itu langkah berikutnya belajar untuk memecahkan kontradiksi fisik, kemudian menggunakan kedua metode secara bergantian tergantung pada masalah yang dihadapi. Dalam subbab ini akan ditampilkan lebih jelas penjelasan dan tabel dari setiap *tools* dalam TRIZ diatas :

a. ***The 39 Engineering Parameters (39 Parameter Teknis)***

Pencipta TRIZ, Altshuller, telah merumuskan sekitar lebih dari 1.500.000 masalah menjadi 39 parameter yang menimbulkan kontradiksi teknis. Parameter-parameter tersebut dinamakan 39 parameter teknis (*the 39 Engineering Parameters*) yang tertera dalam tabel 2.1.

b. ***The 40 Inventive Principles (40 Prinsip Kreatif/Inovatif)***

The 40 inventive principles ini ialah 40 jenis solusi umum dari kontradiksi teknik yang terjadi antar atribut atau parameter. Hal ini dapat ditemukan di dalam matriks kontradiksi yang disimbolkan dengan angka dari 1- 40. Daftar *The 40 inventive principles* dari angka 1 sampai 40 terdapat dalam tabel 2.2.

Tabel 2. 1 *The 39 Engineering Parameters*

No	Parameter	No	Parameter
1	<i>Weight of moving object</i>	21	<i>Power</i>
2	<i>Weight of nonmoving object</i>	22	<i>Waste of energy</i>
3	<i>Length of moving object</i>	23	<i>Waste of substance</i>
4	<i>Length of nonmoving object</i>	24	<i>Loss of information</i>
5	<i>Area of moving object</i>	25	<i>Waste of time</i>
6	<i>Area of nonmoving object</i>	26	<i>Amount of substance</i>
7	<i>Volume of moving object</i>	27	<i>Reliability</i>
8	<i>Volume of nonmoving object</i>	28	<i>Accuracy of measurement</i>
9	<i>Speed</i>	29	<i>Accuracy of manufacturing</i>
10	<i>Force</i>	30	<i>Harmful factors acting on object</i>
11	<i>Tension, pressure</i>	31	<i>Harmful side effects</i>
12	<i>Shape</i>	32	<i>Manufacturability</i>
13	<i>Stability of object</i>	33	<i>Convenience of use</i>
14	<i>Strength</i>	34	<i>Repairability</i>
15	<i>Durability of moving object</i>	35	<i>Adaptability</i>
16	<i>Durability of nonmoving object</i>	36	<i>Complexity of device</i>
17	<i>Temperature</i>	37	<i>Complexity of control</i>
18	<i>Brightness</i>	38	<i>Level of automation</i>
19	<i>Energy spent by moving object</i>	39	<i>Productivity</i>
20	<i>Energy spent by nonmoving object</i>		

Di dalam matriks kontradiksi bisa tersedia lebih dari satu solusi umum (*general solutions*) yang ditawarkan dalam satu kontradiksi antar 2 parameter. Dari solusi umum itulah, pengambil keputusan harus menganalisis solusi mana yang paling tepat apabila diaplikasikan pada masalah yang tengah dihadapi. Ini disebut *specific solution*.

Tabel 2. 2 *The 40 Inventive Principles*

No	Principle	No	Principle
1	<i>Segmentation</i>	21	<i>Rushing through</i>
2	<i>Extraction</i>	22	<i>Convert harm into benefit</i>
3	<i>Local Quality</i>	23	<i>Feedback</i>
4	<i>Asymmetry</i>	24	<i>Mediator</i>
5	<i>Combination</i>	25	<i>Self-service</i>
6	<i>Universality</i>	26	<i>Copying</i>
7	<i>Nesting</i>	27	<i>Inexpensive short life</i>
8	<i>Counterweight</i>	28	<i>Replacement of a mechanical system</i>
9	<i>Prior Counteraction</i>	29	<i>Use pneumatic or hydraulic systems</i>
10	<i>Prior Action</i>	30	<i>Flexible film or thin membranes</i>
11	<i>Cushion in Advance</i>	31	<i>Use of porous materials</i>
12	<i>Equipotentiality</i>	32	<i>Changing the colour</i>
13	<i>Inversion</i>	33	<i>Homogeneity</i>
14	<i>Spheroidality</i>	34	<i>Rejecting and regenerating parts</i>
15	<i>Dynamicity</i>	35	<i>Transforming physical or chemical states</i>
16	<i>Partial, overdone or excessive action</i>	36	<i>Phase transition</i>
17	<i>Moving to a new dimension</i>	37	<i>Thermal expansion</i>
18	<i>Mechanical vibration</i>	38	<i>Use strong oxidisers</i>
19	<i>Periodic action</i>	39	<i>Inert environment</i>
20	<i>Continuity of useful action</i>	40	<i>Composite materials</i>

a. *Matrix Kontradiktif Table (Tabel Matriks Kontadiksi)*

Matriks kontradiksi merupakan *tools* utama dalam penyelesaian masalah-masalah teknik yang muncul akibat kontradiksi antar atribut yang dimiliki suatu obyek. Berbentuk sebuah matriks 39 x 39 dengan 39 *engineering parameters* di dalam baris dan kolomnya. Bagian baris menyatakan parameter yang ingin diperbaiki dan bagian kolom menyatakan atribut atau parameter yang ingin akan bersilangan yang memunculkan kontradiksi. Persilangan atau persinggungan antar parameter inilah yang dinamakan konflik atau

kontradiksi. Solusi dapat dinyatakan dalam bentuk angka yang dapat dilihat artinya di *The 40 inventive principles*.

Improving Feature		Worsening Feature							
		Weight of moving object	Weight of stationary object	Length of moving object	Length of stationary object	Area of moving object	Area of stationary object	Volume of moving object	Volume of stationary object
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Weight of moving object	+	-	15, 8, 29, 34	-	29, 17, 38, 34	-	29, 2, 40, 28	-
2	Weight of stationary object	-	+	-	10, 1, 29, 35	-	35, 30, 13, 2	-	5, 35, 14, 2
3	Length of moving object	8, 15, 29, 34	-	+	-	15, 17, 4	-	7, 17, 4, 35	-
4	Length of stationary object	-	35, 28, 40, 29	-	+	-	17, 7, 10, 40	-	35, 8, 2, 14
5	Area of moving object	2, 17, 29, 4	-	14, 15, 18, 4	-	+	-	7, 14, 17, 4	-
6	Area of stationary object	-	30, 2, 14, 18	-	26, 7, 9, 39	-	+	-	-

Gambar 2. 6 Contoh *Contradiction Matrix*

b. *The four separation principles* (4 Prinsip Pemisahan)

The four separation principles terdiri dari *Space*, *Time*, *Scale*, *Conditions*. Prinsip ini menyelesaikan kontradiktif fisik. Di bawah ini adalah contoh dari *problem* kontadiksi fisik :

• ***Separation of opposite requirements in space:***

- ✓ Suatu elemen dibuat lebih besar di suatu tempat dan lebih kecil di tempat lainnya.
- ✓ Suatu elemen ditimbulkan di suatu tempat dan menghilang di tempat lainnya.

Prinsip inovatif yang sesuai ialah :

1. *Segmentation and division*
2. *Taking out*
3. *Local quality*
4. *Asymmetry*
7. *Interlacing*
17. *Another dimension*

- ***Separation of opposite requirements in time:***
 - ✓ Suatu elemen dibuat lebih besar di satu waktu dan lebih kecil di waktu lainnya.
 - ✓ Suatu elemen dibuat ada di satu waktu dan tiada di waktu yang lain.

Prinsip inovatif yang sesuai ialah :

- 9. Preliminary anti-action*
- 10. Preliminary action*
- 11. Beforehand cushioning*
- 15. Dynamics*
- 34. Discarding and recovering*

- ***Separation within a whole and its parts:***
 - ✓ Elemen ada di level sistem dan tidak ada di level komponen.
 - ✓ Elemen lebih fleksibel di level sistem dan solid di level komponen.

Prinsip inovatif yang sesuai :

- 1. Segmentation and division*
- 5. Merging*
- 12. Equipotentiality*
- 33. Homogeneity*

- ***Separation upon conditions:***
 - ✓ Suatu elemen lebih tinggi di satu kondisi dan lebih pendek di kondisi yang lainnya.
 - ✓ Suatu elemen ada di suatu kondisi dan tiada di kondisi lainnya.

Prinsip inovatif yang sesuai :

- 3. Local quality*
- 17. Another dimension*
- 19. Periodic action*
- 31. Porous materials*
- 35. Parameter changes*
- 40. Composite materials*

2.5 BMC (*Business Model Canvas*)

Osterwalder dan Pigneur mendefinisikan model bisnis sebagai gambaran dasar pemikiran tentang bagaimana organisasi menciptakan dan memberikan nilai. Model bisnis diyakini dapat dijelaskan dengan sangat baik melalui sembilan blok bangunan dasar yang memperlihatkan cara berpikir tentang bagaimana sebuah perusahaan menghasilkan uang. Kesembilan blok tersebut adalah :

1. *Customer Segments* (Segmen Pelanggan)

Menggambarkan sekelompok orang atau organisasi berbeda yang ingin dijangkau atau dilayani oleh perusahaan.

2. *Value Propositions* (Proporsi Nilai)

Menggambarkan gabungan antara produk dan layanan yang menciptakan nilai untuk pelanggan spesifik.

3. *Channels* (Saluran)

Menggambarkan bagaimana sebuah perusahaan berkomunikasi dengan segmen pelanggannya dan menjangkau mereka untuk memberikan proporsi nilai.

4. *Customer Relationships* (Hubungan Pelanggan)

Menggambarkan berbagai jenis hubungan yang dibangun perusahaan bersama segmen pelanggan yang spesifik.

5. *Revenue Streams* (Arus Pendapatan)

Menggambarkan uang tunai yang dihasilkan perusahaan dari masing-masing segmen pelanggan.

6. *Key Resources* (Sumber Daya Utama)

Menggambarkan aset-aset terpenting yang diperlukan agar sebuah model bisnis dapat berfungsi.

7. *Key Activities* (Aktivitas Kunci)

Menggambarkan hal-hal terpenting yang harus dilakukan agar model bisnisnya dapat bekerja.

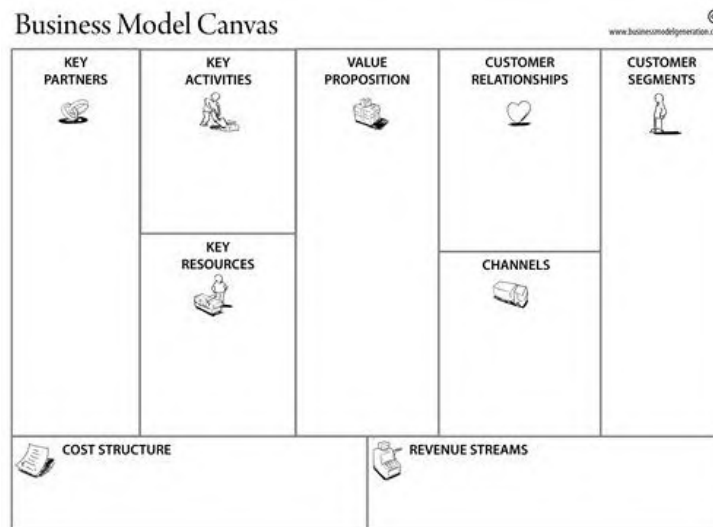
8. *Key Partnerships* (Kemitraan Utama)

Menggambarkan jaringan pemasok dan mitra yang membuat model bisnis dapat bekerja.

9. *Cost Structure* (Struktur Biaya)

Menggambarkan semua biaya yang dikeluarkan untuk mengoperasikan model bisnis.

Osterwalder dan Pigneur memvisualisasikan kesembilan blok bangunan model bisnis menjadi *Business Model Canvas (BMC)*. BMC adalah bahasa yang sama untuk memvisualisasikan, menilai, dan mengubah model bisnis (Gambar 2.7)



Gambar 2. 7 *Business Model Canvas*

BMC merupakan alat bantu yang efektif, sederhana dan teruji untuk memahami, mendesain dan menerapkan sebuah model bisnis baru secara sistematis atau menganalisis dan merenovasi model bisnis yang lama. Model bisnis dan bentuk organisasi menurut temuan (Gras, Mosakowski, dan Lumpkin, 2011) merupakan salah satu topik (dari 27 topik) penelitian kewirausahaan sosial yang penting dan menarik. Model bisnis dan bentuk organisasi sangat berpengaruh terhadap kemampuan perusahaan sosial untuk tumbuh dan berkembang secara berkelanjutan.

2.6 *Critical Review*

Pada penelitian Lakshitta (2010) dilakukan perancangan *jumbo bag*. Penelitian ini menggunakan metode QFD dan TRIZ, di mana QFD digunakan untuk menjaring kebutuhan dan keinginan dari pengguna terhadap *jumbo bag* yang membantu dalam proses bongkar muat, yang selanjutnya diterjemahkan ke dalam

respon teknis untuk desain *jumbo bag*. Berdasarkan kontradiksi yang tertangkap pada matriks *House of Quality* (HoQ), akan diselesaikan dengan metode TRIZ. Identifikasi permasalahan bongkar muat dilakukan dengan menggunakan metode wawancara dengan yang terkait dengan proses bongkar muat yang ada di pelabuhan serta dilakukan penyebaran kuesioner. Berdasarkan hal tersebut akan didapatkan data kuantitatif yang akan dapat digunakan dalam penyusunan *House of Quality* (HoQ). Dengan demikian, diharapkan melalui tahap wawancara dan penyebaran kuesioner, didapatkan hasil yang lebih akurat. *Output* dari penelitian ini adalah *prototype jumbo bag* yang sesuai dengan penyelesaian permasalahan yang ada di PT. Petrokimia Gresik, khususnya dalam hal bongkar muat pupuk ke kapal. Respon teknis yang berkontradiksi akan menjadi input dan diselesaikan melalui tahapan TRIZ, yang nantinya akan dihasilkan solusi-solusi sebagai desain rancangan akhir produk. Penelitian ini hanya menyelesaikan tiga buah permasalahan kontradiktif yang terjadi dari enam permasalahan kontradiktif negatif yang ada. Hal ini dikarenakan tiga permasalahan lainnya tidak termasuk dalam lima respon teknis tertinggi.

Dalam pemberian solusi-solusi yang di-generate berdasarkan permasalahan kontradiksi yang ada, dipilih satu solusi yang paling *feasible* yang akan diaplikasikan pada perancangan produk *jumbo bag*. Solusi-solusi yang ditawarkan didiskusikan antara pihak peneliti, perusahaan dan produsen *jumbo bag*. Kontradiksi yang pertama adalah kontradiksi antara desain produk dengan material yang digunakan. Solusi yang ditawarkan adalah prinsip 27, 13, 1 dan 39. Dari prinsip-prinsip tersebut dipilih prinsip *segmentation* (1) poin B yang berbunyi “*make an object easy to disassemble*”. Berdasarkan prinsip tersebut didapatkan solusi untuk membuat tampilan desain *jumbo bag* terbuka, terbagi menjadi empat bagian sehingga pupuk dapat terpantau dari luar sebagian, namun tetap dapat melindungi pupuk. Selanjutnya untuk kontradiksi kedua yaitu kontradiksi antara waktu penggunaan dengan material yang digunakan. Berdasarkan solusi-solusi yang ditawarkan, solusi terpilih adalah prinsip *anti-weight* (8) poin A yang berbunyi “*to compensate for the weight of an object, merge it with other objects that provide lift*”. Prinsip tersebut memberikan ide untuk membentuk *jumbo bag* menjadi persegi empat, sehingga untuk muatan yang dipindahkan, beratnya dapat terdistribusi

secara merata. Bentuk persegi dipilih agar dapat menyesuaikan dengan bentuk muatan yang akan dipindahkan. Kontradiksi ketiga yaitu kontradiksi antara banyak tali pengaman dengan berat produk. Solusi-solusi yang ditawarkan adalah prinsip 3, 35, 10 dan 40. Berdasarkan solusi-solusi yang ditawarkan dipilih prinsip *local quality* (3) poin B yang berbunyi “*make each part of an object function in conditions most suitable for its operation*”. Ide yang diberikan yaitu untuk memberikan pengaman pada bagian-bagian terbuka pada *jumbo bag*, sehingga pupuk yang dipindahkan tidak akan terjatuh. Tali-tali ini dibuat pada bagian atas dan samping-samping *jumbo bag* agar muatan tetap aman dan memiliki kualitas kekuatan yang optimal. Pada penelitian Lakshitta masih ada beberapa kelemahan dalam hal metode TRIZ yang digunakan kurang dihubungkan dengan permintaan konsumen terkait *jumbo bag* selain itu juga tidak dijelaskan kontradiksi yang terjadi, mengapa respon teknis saling berkontradiksi dan mengapa mengambil solusi permasalahan tersebut di mana tidak disediakan alternatif desain.

Sementara pada penelitian (Felayati, 2011) dilakukan pembuatan alat tangkap lobster. Penelitian ini menggunakan metode QFD dan FAST. Rancangan alat tangkap lobster yang dihasilkan secara konsep telah mampu memenuhi kriteria produktif berupa kemampuan menangkap alat dalam kuantitas yang melebihi alat tangkap sebelumnya, *user friendly* dalam penggunaannya dengan penerapan sistem mekanik yang minim dan ramah lingkungan dengan adanya sistem tangkap pasif (perangkap). Penerapan kombinasi metode QFD dan FAST merupakan pendekatan yang tepat dalam melakukan proses perancangan alat yang memiliki keunggulan akomodasi kebutuhan konsumen dan penguatan kemampuan teknis melalui pendefinisian fungsi yang rinci. Eksperimen alat dilakukan di beberapa tempat dengan hasil yang didapatkan berupa 2 lobster, 2 kerang dan 2 ubur-ubur. Lobster sendiri merupakan hewan yang masuk ke dalam kategori hewan nokturnal (hidup di malam hari). Pengelompokan lobster dalam perdagangan Internasional dikelompokkan menjadi beberapa jenis antara lain *clawed lobster*, *spiny lobster* atau *slipper lobster*, *squat lobster* dan *reef lobster*. Lobster mempunyai berbagai ukuran dan *lobsterettes* adalah sebutan untuk lobster berukuran kecil. Lobster hidup dan berkembang dengan baik di lingkungan yang berbatu, berpasir atau berlumpur di sepanjang garis pantai hingga ujung *continental shelf* dan memiliki jenis

makanan berupa makhluk hidup (omnivora), baik ikan, moluska, crustacean lain maupun ulat dan tanaman hidup. Lobster memiliki indra penciuman yang tajam sehingga umpan yang umum digunakan oleh nelayan adalah umpan dengan bau yang menyengat seperti potongan ikan. Penggunaan umpan memegang peranan sangat penting dalam perangkap yang akan didesain akan tetapi tidak akan disajikan oleh penelitian ini karena yang akan didesain lebih berkaitan pada aspek teknis perangkap yang ada. Namun, berdasarkan diskusi dengan M. Ali Akbar Felayati, penelitian tentang alat tangkap lobster ini masih memiliki beberapa kelemahan, yaitu tidak ada alat deteksi keberadaan lobster, tidak ada alat pengangkat/kontrol dari alat tangkap lobster, tidak bisa disimpan dan dibawa dengan mudah, hanya ada 6 lubang dari alat tangkap dan dimensi alat kurang sesuai termasuk juga dimensi untuk lubang keluar masuk. Dengan kelemahan-kelemahan yang ada, maka dilakukan inovasi alat untuk perbaikan dari alat yang sudah ada yaitu dengan pemberian alat deteksi keberadaan lobster, adanya alat angkat berupa kontrol untuk mengangkat alat tangkap lobster ketika sudah terdapat lobster di dalamnya. Selain itu, juga terdapat lubang di setiap sisi dan kemudahan untuk dilipat dan dibawa. Maka disusunlah sebuah penelitian untuk mendesain ulang alat tangkap lobster yang saat ini digunakan dengan pendekatan TRIZ dan BMC untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas tangkapan lobster. Alat tangkap lobster sendiri pada dasarnya telah berkembang cukup pesat akan tetapi belum terlalu banyak sentuhan pendekatan teknis dalam mendesain alat tangkap yang lebih baik. Ketiga jenis *lobster pot* yang dipaparkan oleh Everett (1972) merupakan alat tangkap lobster dengan berbasis perangkap. Perangkap sendiri merupakan alat tangkap pasif yang tergolong sebagai alat tangkap yang ramah lingkungan karena tidak membunuh hewan yang ditangkap. Potensi kegagalan yang mungkin dari sebuah perangkap dengan tipikal hewan tangkapan berupa lobster maupun rajungan adalah lepasnya tangkapan maupun perkelahian yang terjadi di dalam perangkap sehingga lobster ataupun rajungan yang didapatkan mati. Dalam mendesain alat tangkap yang baru, diharapkan alat tangkap baru yang didesain nantinya memiliki kemampuan minimal berupa peningkatan kapasitas tangkap, penurunan potensi lepas, selektivitas dalam menjerat lobster serta perbaikan desain yang lebih ergonomis.

2.7 Posisi Penelitian

Berbagai penelitian yang berhubungan dengan alat tangkap maupun penerapan QFD sebelumnya telah banyak dilakukan akan tetapi belum pernah saling dikaitkan. Penelitian tentang alat tangkap sendiri sebelumnya telah cukup banyak dilakukan dan salah satunya oleh Everett (1972). Penelitian tentang alat tangkap lobster berkembang di daerah eropa karena komoditas lobster di daerah eropa merupakan salah satu yang cukup besar. Selain itu, beberapa perkembangan juga terjadi di wilayah perairan jepang. Namun dari berbagai penelitian tersebut, belum pernah digunakan metode serupa yang akan diterapkan oleh peneliti dalam mendesain alat tangkap yang diinginkan.

Penelitian yang menggabungkan antara pengukuran waktu standar dan perancangan produk pernah dilakukan oleh Virganatha (2006), pada perancangan alat bantu pada proses perakitan komponen adaptor. Dalam penelitiannya, peneliti menggunakan waktu standar yang ada untuk membandingkan kinerja operator dalam melakukan perakitan dengan dan tanpa alat bantu. Berdasarkan perancangan alat bantu tersebut, kinerja operator dapat lebih baik bila dibandingkan dengan sebelum adanya perancangan produk alat bantu perakitan adaptor. Penelitian oleh Virganatha (2006) memberikan gambaran mengenai proses evaluasi berdasarkan waktu standar dalam pelaksanaan suatu kegiatan. Dalam penelitian ini akan diadaptasi bagaimana melakukan evaluasi atas waktu standar yang ada dalam suatu kegiatan.

Triyanti (2007), melakukan *redesign* meja dan bangku kerja dengan menggunakan metode TRIZ. Langkah awal yang dilakukan adalah menggunakan ISQ (*Innovative Situation Questionnaire*) untuk mendapatkan gambaran kriteria-kriteria yang diperlukan dalam pengembangan sistem. Dilanjutkan dengan tahapan *problem formulation*, yang digunakan untuk menggambarkan masalah yang terjadi. *Output* tahapan ini adalah *final flowchart*. Kemudian, langkah selanjutnya adalah melakukan *problem statement*, dari *final flowchart* tersebut dapat dijabarkan dalam kata-kata mengenai masalah yang terjadi. Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis kontradiksi. Penelitian ini memberikan inspirasi dan gambaran mengenai metode TRIZ dalam pelaksanaan perancangan produk. Dalam hal ini, perbedaan terdapat pada bagaimana cara menjaring suara konsumen, khususnya pengguna alat

yang berkepentingan langsung dengan produk tersebut. Sedangkan untuk perancangan *jumbo bag* akan digunakan metode QFD untuk menerjemahkan keinginan dan kebutuhan konsumen.

Apabila penelitian Triyanti (2007) menggunakan metode TRIZ untuk merancang *redesign* meja dan bangku kerja, Anggrahini (2010) menggunakan metode QFD untuk merancang mesin *sizing* teri nasi. Penelitian ini menggunakan metode QFD, dengan konsep produk akhir berupa mesin *sizing* dengan menggunakan prinsip *length grader*, dimana ikan teri nasi yang akan di-*packaging*, akan dipisahkan berdasarkan panjang dari teri tersebut. Pada penelitian ini didapatkan hasil berupa *prototype* produk yang memiliki kapasitas 450 kilogram setiap harinya atau 56 kilogram per jamnya.

Di dalam penelitian Tugas Akhir yang ada, perancangan alat menggunakan pendekatan QFD merupakan topik populer dalam beberapa tahun terakhir dengan ditunjukkan oleh beberapa kali penelitian yang salah satu penelitian terbarunya adalah penelitian tentang desain mesin *sizing* teri (Anggrahini, 2010) dan perancangann *jumbo bag* di perusahaan Petrokimia Gresik oleh Lakshitta (2010). Lakshitta dalam penelitiannya mendesain *jumbo bag* menambahkan pendekatan *Theoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ)* memperkuat rancangan parameter teknis yang saling *trade off*. Penelitian dengan menggunakan pendekatan QFD dan TRIZ ini juga pada tahun yang sama telah dilakukan dalam mendesain kompor *bioethanol* (Laksmi, 2010) sebagai awalan. Penelitian Lakshitta dan Laksmi ini memberikan manfaat bagi penelitian i-LOCA karena metode yang digunakan dalam perancangan produk sama-sama menggunakan TRIZ sehingga penelitian ini menjadi acuan bagi pembuatan produk i-LOCA.

Penelitian tentang alat tangkap lobster sendiri sangat minim dikembangkan oleh institusi teknik yang bergerak di dunia industri. Penelitian sejenis lebih banyak dikembangkan oleh Institusi pendidikan tinggi yang bergerak di bidang pertanian sehingga secara teknik belum memiliki kemampuan yang baik. Penelitian tentang alat tangkap lobster yang ada antara lain adalah uji coba konstruksi krendet (alat tangkap lobster tradisional) berbentuk lingkaran dan empat persegi panjang. Krendet yang dikembangkan sebelumnya pada tahun 2004 diuji coba oleh Diniah & Lesmana (2004) di perairan Wonogiri. Pada penelitian ini diperoleh kesimpulan

bahwa krendet dengan bentuk empat persegi panjang memiliki kapasitas tangkap yang lebih besar. Selain itu, penelitian alat tangkap lobster yang ada adalah karya M. Ali Akbar Felayati tentang perancangan alat tangkap lobster dengan menggunakan QFD dan FAST. Perancangan alat tangkap lobster dilakukan dengan metode *Quality Function Deployment (QFD)* untuk mendapatkan kebutuhan nelayan dan *Function Analysis System Technique (FAST)* untuk mengembangkan kekuatan teknis berupa fungsi yang lebih detail dan spesifik. Minimasi *cost* yang dikeluarkan dalam proses pembuatan alat dilakukan pada tahap menginovasi dengan metode FAST berdasarkan komponen dengan *cost* terbesar dengan menggunakan pendekatan analisis *value*. Alat yang telah dihasilkan kemudian diprediksi pengaruhnya terhadap kinerja klaster industri perikanan dengan menggunakan *causal loop diagram* untuk mengetahui indikator-indikator kinerja yang berubah. Penelitian ini juga menjadi acuan dalam perancangan i-LOCA karena memperbaiki kelemahan dari alat tangkap lobster karya Felayati.

Tabel 2. 3 Posisi Penelitian

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun	Objek Penelitian	Faktor yang Diteliti		Metode			Prototype
					Pengukuran Waktu Standar	Analisis Biaya	QFD	TRIZ	FAST	
1	Everett	Bentuk-Bentuk Umum Lobster Pot	1972	Lobster Pot						V
2	Diniah dan Lesmana	Uji Coba Bentuk Krendet	2004	Sisi bentuk alat tangkap						V
3	Virganatha, A.	Perancangan Alat Bantu pada Proses Perakitan Komponen Adaptor dengan Ruber Produk Selang Infus (Studi Kasus : PT. Otsuka Indonesia)	2006	Alat Bantu Proses Perakitan Komponen Adaptor	V					V
4	Triyanti	<i>Redesign</i> Meja dan Bangku Kerja Menggunakan Metodologi TRIZ (Studi Kasus : Bagia Group Repair PT. X)	2007	Meja dan Bangku Kerja				V		V
5	Febrianto	Pendekatan Ergonomi dalam Perancangan Produk	2009	Produk						V
6	Anggrahini, D.	Perancangan Mesin <i>Sizing</i> Teri Nasi Berdasarkan Prinsip <i>Length Grader</i> dengan Mnggunakan <i>Quality Function Deployment</i> (QFD) (Studi Kasus : PT. Insan Citraprima Sejahtera Jenu-Tuban)	2010	Mesin Teri Nasi Kering		V	V			V

Tabel 2. 4 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun	Objek Penelitian	Faktor yang Diteliti		Metode			Prototype
					Pengukuran Waktu Standar	Analisis Biaya	QFD	TRIZ	FAST	
7	Laksmi, A.	Perancangan Ulang Kompor Bioethanol dengan Pendekatan <i>Quality Funtion Deployment</i> (QFD) dan <i>Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch</i> (TRIZ)	2010	Kompor <i>Bioethanol</i>				V		V
8	Lakshitta, A.	Perancangan <i>Jumbo Bag</i> dalam Upaya Peningkatan Efektivitas Penggunaan Kapal <i>Time Charter</i> di Perusahaan Petrokimia dengan Pendekatan <i>Quality Funtion Deployment</i> (QFD) dan <i>Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch</i> (TRIZ) (Studi Kasus : PT. Petrokimia Gresik, Departemen Distribusi Wilayah II)	2010	<i>Jumbo Bag</i>	V	V	V	V		V
9	Felayati, M.	Perancangan Alat Tangkap Lobster dengan Pendekatan <i>Quality Function Deployment</i> (QFD) dan <i>Function Analysis System Technique</i> (FAST) serta Manfaatnya terhadap Klaster Industri Perikanan (Studi Kasus : Komunitas Nelayan Paciran)	2011	Alat Tangkap Lobster			V		V	V

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Berdasarkan tahapan penelitian yang mengacu pada tahapan ilmiah, maka setiap penelitian memerlukan adanya kerangka berpikir (metodologi) penelitian sebagai landasan berpijak agar proses penelitian dapat berjalan secara sistematis dan terarah. Metodologi penelitian ini meliputi tahapan-tahapan proses penelitian atau urutan langkah yang harus dilakukan dalam menjalankan penelitian sesuai dengan gambar *flowchart* penelitian.

3.1 Tahap Identifikasi Awal

Pada tahap identifikasi awal dalam penelitian ini, dilakukan beberapa sub tahapan yang terdiri dari :

3.1.1 Identifikasi Awal dan Perumusan Masalah

Pada tahap identifikasi masalah, dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang terjadi di masyarakat nelayan di bidang penangkapan lobster dengan menggunakan jenis alat tangkap seperti apa yaitu bagaimana merancang alat tangkap lobster yang dapat mengefisienkan dan mengefektifkan proses penangkapan lobster dengan pendekatan metode *Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch* (TRIZ).

3.1.2 Penetapan Tujuan Penelitian

Pada tahap penetapan tujuan penelitian, dijelaskan mengenai tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini. Tujuan yang ingin dicapai antara lain adalah membuat Rancangan alat tangkap lobster laut berdasarkan pendekatan TRIZ, mencari solusi kontradiksi yang terjadi dengan pendekatan TRIZ dan mencari solusi terkait model bisnis i-LOCA dengan BMC (*Business Model Canvas*).

3.1.3 Studi Literatur

Dalam proses pelaksanaan penelitian ini tahap studi literatur juga merupakan salah satu tahapan yang akan dilewati. Studi literatur mencakup studi

terhadap beberapa jurnal dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan perancangan dan pengembangan produk, *prototyping*, karakteristik lobster dan alat tangkapnya, metode *Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch* (TRIZ), metode *Business Model Canvas* (BMC), *critical review* dan posisi penelitian. Pada studi literatur perancangan dan pengembangan produk dijelaskan tahap-tahap yang dilalui dalam merancang produk dari awal, yaitu tahapan perencanaan, pengembangan konsep, perencanaan tingkatan sistem, perancangan detail, pengujian dan perbaikan serta produksi awal. Selanjutnya studi literatur mengenai alat tangkap lobster sebagai obyek penelitian ini. Sementara untuk studi literatur lainnya, metode yang digunakan sebagai pedoman penelitian adalah gabungan TRIZ dan BMC. TRIZ digunakan untuk mendapatkan solusi desain baru yang paling optimal, sementara BMC digunakan untuk analisis potensi bisnis dari alat tangkap lobster ini.

3.1.4 Studi Lapangan

Studi lapangan ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung pada objek penelitian yaitu di daerah Lumpur dan Ujungpangkah, Gresik serta Paciran, Lamongan, Jawa Timur. Studi lapangan ini dilakukan dengan melakukan wawancara dan *Focus Group Discussion* dengan nelayan Gresik dan Lamongan yaitu Bapak Salih, Muhaimin, Samsul Ma'arif, Ikhwan, Mukhid, Nawar, Ridho, Sodikon, dan Darlim. Nelayan-nelayan ini dipilih karena berpengalaman dalam proses penangkapan lobster. Selain itu juga dilakukan observasi langsung terhadap proses penangkapan lobster/ rajungan dan tahapan pengelolaan lobster.

3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Dalam tahap pengumpulan dan pengolahan data ini, dilakukan beberapa sub tahapan yang terdiri dari :

3.2.1 Penentuan Variabel Penelitian

Variabel penelitian didapatkan sebelum proses perancangan alat tangkap lobster, dilakukan sebagai pembandingan kondisi sekarang dan setelah adanya inovasi alat tangkap lobster. Penentuan variabel penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner sebagai panduan mengumpulkan data terkait kuantitas

tangkapan, bentuk alat tangkap. Selain itu, juga ditetapkan terkait jumlah *stakeholder* dan *stakeholder* apa saja yang terlibat.

3.2.2 Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ)

Dalam penyelesaian TRIZ ini dimulai dengan dilakukan penentuan kontradiksi dari respon teknis di mana respon teknis ini merupakan hasil penerjemahan atribut dan atribut ini didapatkan dari hasil VOC (*Voice of Customer*). Selanjutnya kontradiksi ini dijadikan *specific problem* lalu diubah menjadi *general problem*. *General problem* ini didapatkan dari tabel 39 parameter dan dicari *general solutions* dari *general problem* yang didapat dari tabel *The 40 Inventive Principles* dan akhirnya tahap terakhir dalam TRIZ adalah mencari solusi terbaik (*specific solution*) dari alternatif-alternatif solusi yang diberikan.

3.2.3 Identifikasi Business Model Canvas (BMC)

Melakukan identifikasi terkait konsep bisnis dari produk i-LOCA yang menganalisis terkait 9 kunci dalam BMC. Penentuan ini berdasarkan teori *Business Model Canvas* dari Alexander Osterwalder dan Yves Pigneur yaitu dimulai penentuan *customer segments*, *value proposition*, *channels*, *customer relationships*, *revenue streams*, *key resources*, *key activities*, *key partners* dan *cost structure*. Dengan demikian, akan didapat solusi bisnis yang tepat sehingga produk dapat dipasarkan.

3.2.4 Prototyping

Dalam tahap ini, akan dilakukan perancangan produk berdasarkan atas alternatif konsep yang telah terpilih, berdasarkan referensi bab sebelumnya. Dasar dari pemilihan konsep ini adalah antara lain desain yang dapat meningkatkan fungsi kerja dari sistem sebelumnya dan pada akhirnya apabila produk telah dirancang sistem penangkapan lobster yang terjadi akan berjalan lebih efisien dan lebih efektif dalam pelaksanaannya. Pembuatan *prototype* ini berdasarkan kebutuhan konsumen (nelayan). Lalu melakukan perancangan produk dengan *software*, dilakukan evaluasi dan perancangan fisik produk.

3.2.5 Pengujian Produk

Tujuan dari adanya tahapan ini adalah untuk mendapatkan hasil inovasi alat tangkap lobster yang mampu meningkatkan kapasitas tangkap lobster sehingga alat tangkap lobster dapat dimanfaatkan dengan optimal. Pengujian produk ini dilakukan di Ujungpangkah, Gresik. Pengujian produk ini dilakukan sebanyak 6x untuk mengetahui hasil tangkapan dari i-LOCA apakah lebih efektif dan optimal atau tidak.

3.2.6 Perhitungan Biaya Produksi

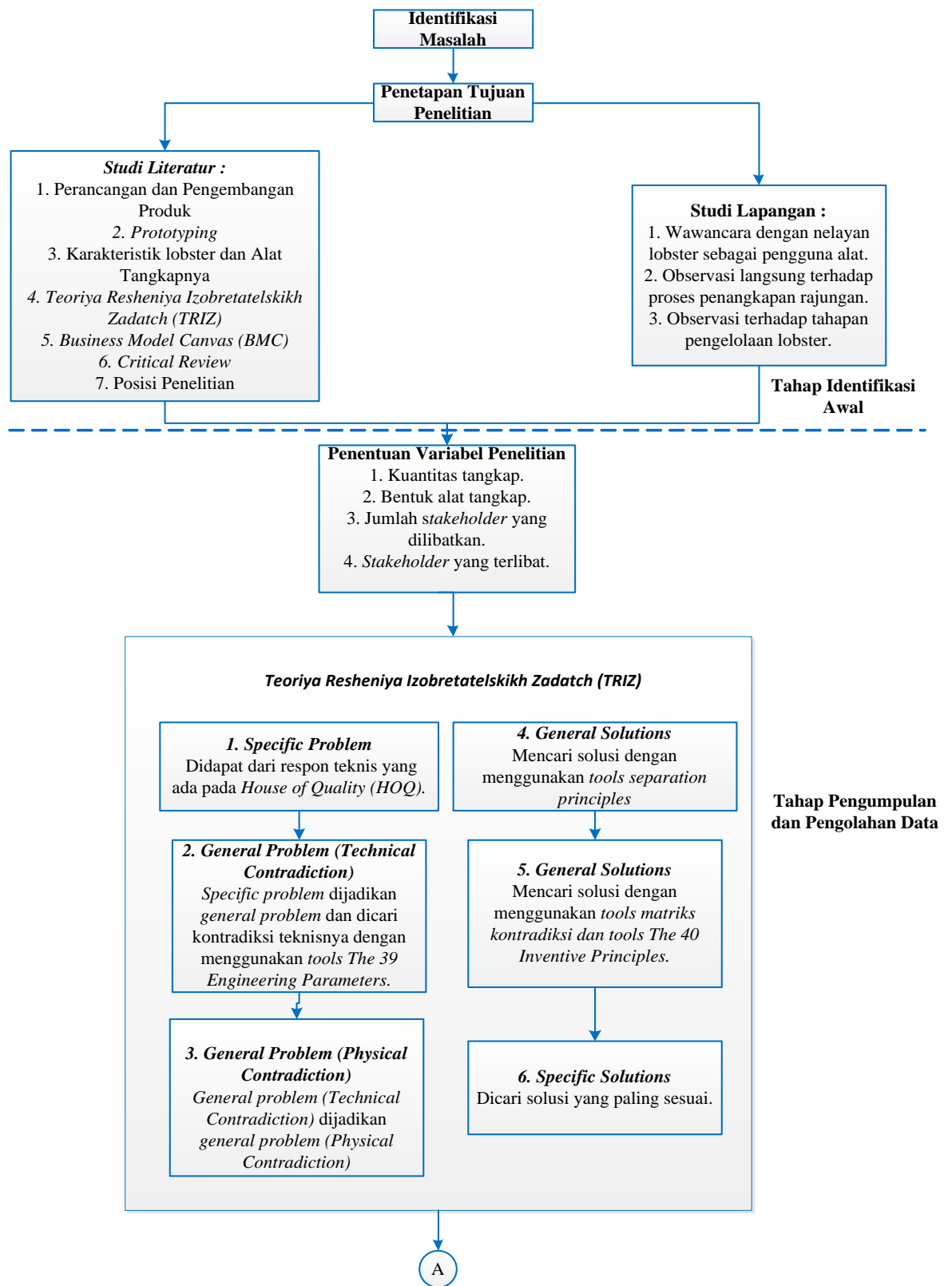
Tahapan ini merupakan tahap di mana biaya pembuatan produk akan dihitung mulai dari material penyusun sampai produk jadi. Perhitungan biaya produksi ini untuk menentukan harga jual produk untuk 1 unitnya. Perhitungan biaya ini hanya untuk pembuatan 1 unit produk.

3.3 Tahap Analisis dan Pembahasan

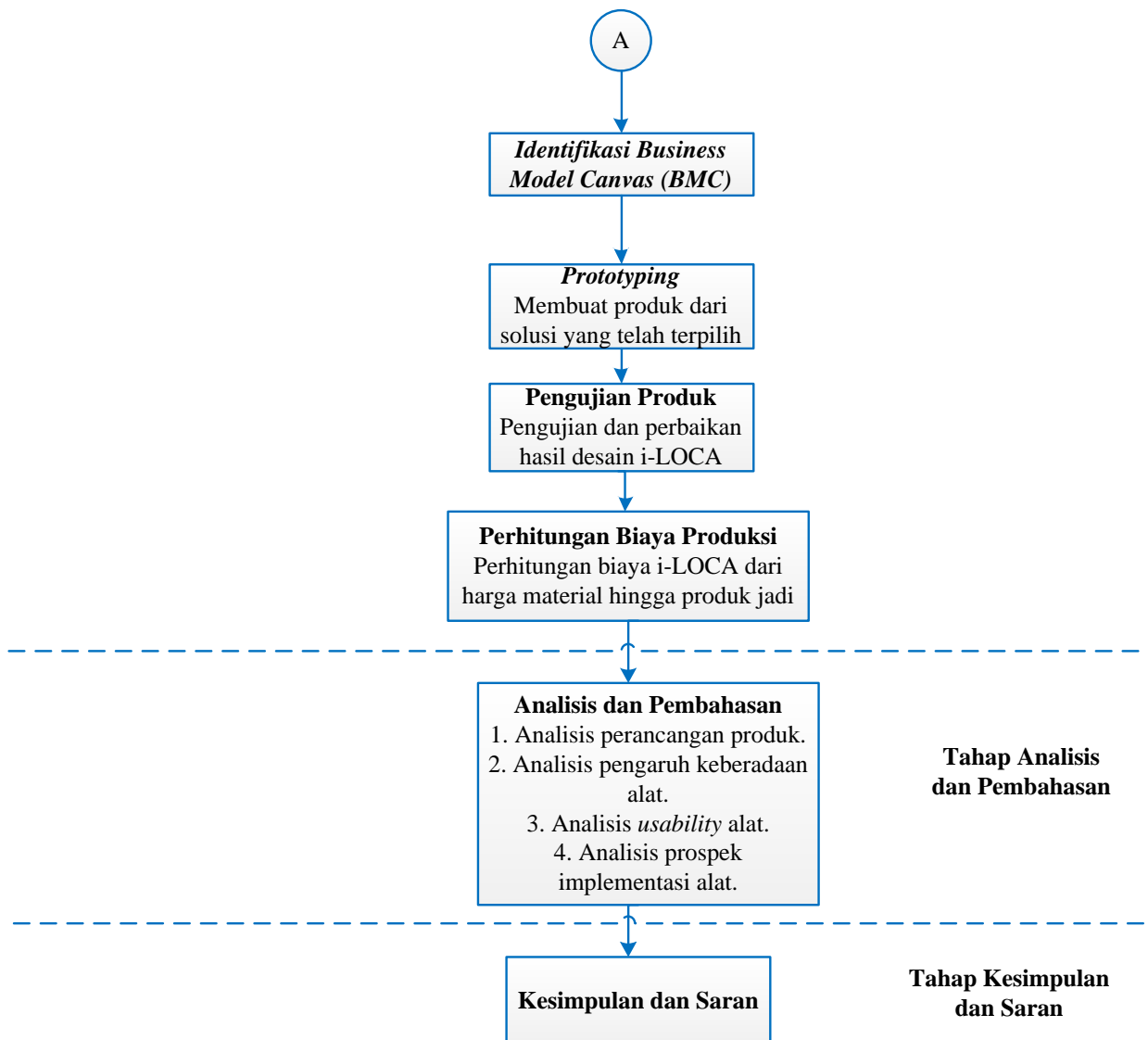
Pada tahap analisis dan pembahasan ini, yang akan dilakukan adalah analisis terhadap hasil proses perancangan dan pengembangan alat tangkap lobster. Analisis dimulai dari analisis perancangan produk, analisis pengaruh keberadaan alat, analisis *usability* alat, analisis implementasi dan kontradiksi teknis yang terjadi sampai mendapatkan solusi yang terbaik hingga analisis ekonomi atau bisnis dari alat tangkap lobster.

3.4 Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran

Dari hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, akan ditarik suatu kesimpulan untuk menjawab tujuan penelitian yang dilakukan. Selain itu juga dilengkapi dengan saran-saran dan rekomendasi yang dapat dijadikan bahan masukan yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian (Lanjutan)

BAB 4

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini dilakukan pengumpulan data sesuai dengan kondisi dan permintaan nelayan terkait alat tangkap lobster. Selanjutnya data yang diperoleh digunakan dalam pembuatan respon teknis dan penyelesaian dengan solusi TRIZ dan BMC. Selanjutnya, dibuat beberapa alternatif desain, dipilih desain akhir produk dan akhirnya dilakukan perancangan produk akhir.

4.1 Identifikasi Kondisi Nelayan

Nelayan Gresik dan nelayan Lamongan bekerja melakukan penangkapan ikan dengan menggunakan kapal ukuran kecil yang memiliki dimensi antara 1,1 m x 4 m hingga 1,5 m x 9 m sehingga hasil tangkapan yang didapat tidak optimal karena kapasitas kapal yang minim. Minimnya kapasitas kapal yang sudah menjadi tradisi di tempat tersebut mengharuskan alat tangkap yang digunakan sebisa mungkin memiliki spesifikasi yang menyesuaikan dengan bentuk kapal dan tentunya tidak menghabiskan banyak ruang kapal. Dalam melakukan penelitian ini, alat tangkap yang akan menjadi acuan dalam mendesain adalah penggunaan alat tangkap rajungan (bubu) karena dianggap memiliki kesamaan fungsi dalam menangkap lobster. Hal ini dikarenakan rajungan memiliki karakteristik yang sama dengan lobster. Selain itu, alat tangkap jaring juga biasa digunakan untuk menangkap lobster. Di sisi lain, nelayan Gresik dan Lamongan tidak memiliki alat tangkap khusus lobster karena pekerjaan mereka memang nelayan untuk ikan, rajungan dan lobster. Oleh karena itu dibutuhkan alat tangkap yang spesifik fungsinya untuk menangkap lobster dengan berbagai fitur yang dibutuhkan.

Dalam melakukan upaya penangkapan hasil laut, alat-alat yang digunakan oleh nelayan Gresik dan Lamongan memiliki spesifikasi tersendiri untuk menangkap komoditas laut sesuai kebutuhan. Saat ini terdapat tujuh alat utama yang digunakan untuk menangkap komoditas yaitu jaring udang, jaring cumi-cumi, jaring ikan, jaring halus, bubu rajungan, pancing dan jaring rebon. Penggunaan alat

tangkap yang ada disesuaikan dengan musim tangkap komoditas yang sedang banyak jumlahnya.

Dalam melakukan proses penangkapan ikan, nelayan Lamongan berangkat pada kisaran pukul tiga dini hari dengan menggunakan perahu-perahu tradisional yang mereka miliki dan membawa alat tangkap yang dianggap perlu. Sementara nelayan Gresik biasanya berangkat sore dan pulang malam. Penghasilan yang didapatkan dibagi sebanyak orang yang berangkat melaut. Berkaitan dengan proses penangkapan lobster, alat tangkap yang sering berhasil menangkap lobster sendiri kebanyakan adalah jaring ikan dan bubu rajungan. Kedua alat tersebut merupakan alat yang sering dioperasikan mengingat keberadaan ikan dan rajungan tergolong pada komoditas yang sering muncul. Saat ini, kendala utama yang dihadapi adalah musim yang tidak tentu sehingga penangkapan ikan agak terhambat.

4.2 *Theoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ)*

Berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan maka didapatkan *voice of customer* yang kemudian diterjemahkan ke dalam atribut, lalu atribut ini diterjemahkan lagi menjadi respon teknis. Respon teknis ini merupakan jawaban dari atribut di mana dalam proses penerjemahan respon teknis ini dilakukan melalui *Focus Group Discussion* dengan nelayan. Di bawah ini adalah atribut dan respon teknis dari i-LOCA.

Tabel 4. 1 Atribut dan Respon Teknis i-LOCA

Atribut	Respon Teknis
Kapasitas tangkap	Dimensi produk besar
	Daya Tarik
	Mekanisme tangkap
Keamanan penggunaan	Mekanisme penggunaan
Keramahan lingkungan	Mekanisme tangkap
	Material alat
Kemudahan dibawa	Berat alat
Ukuran	Dimensi produk besar

Tabel 4. 2 Atribut dan Respon Teknis i-LOCA (Lanjutan)

Atribut	Respon Teknis
	Mekanisme penggunaan
Selektivitas	Mekanisme tangkap
Tahan lama	Material alat
Kemudahan dibuat	Kerumitan desain
	Harga material
Kemudahan diperbaiki	Kerumitan desain
Kondisi tangkapan hidup	Mekanisme tangkap

Setelah dilakukan identifikasi kebutuhan konsumen (*voice of customer*), maka pada tahap ini dilakukan perancangan alat tangkap lobster dengan metode TRIZ, yang berkonsentrasi pada penyelesaian atas permasalahan kontradiksi yang terjadi. i-LOCA ini diharapkan mampu memperbaiki proses penangkapan lobster dan meningkatkan kapasitas penangkapan lobster. Kontradiksi yang akan diselesaikan menggunakan TRIZ adalah kontradiksi yang didapat berdasarkan permintaan atau kebutuhan konsumen. Hal ini dapat diketahui dari wawancara dengan beberapa nelayan. Berdasarkan hasil wawancara dengan *indepth interview* dengan beberapa nelayan yaitu nelayan area Weru, Kecamatan Paciran, Lamongan dan Lumpur, Gresik. Wawancara dilakukan dengan beberapa nelayan yaitu Bapak Salih, Muhaimin, Samsul Ma'arif, Ikhwan, Mukhid, Nawar, Ridho, Sodikon, dan Darlim. Sementara nelayan yang aktif dalam memberikan jawaban tersebut bernama Bapak Sholih yang sekarang beralih profesi menjadi pengepul dan Bapak Samsul Maarif sebagai nelayan. Nelayan-nelayan ini dipilih karena memahami pembuatan alat tangkap, memahami kondisi laut dan sumber daya laut. Selain itu, nelayan ini juga sudah bertahun-tahun (minimal 2 tahun) berprofesi sebagai penangkap lobster. Berdasarkan hasil wawancara maka didapatkan kebutuhan nelayan (*voice of customer*) tentang alat tangkap lobster yaitu alat terbuat dari bahan yang kuat tetapi ringan, alat sederhana tetapi bisa menangkap berbagai jenis lobster, alat angkat yang ringan tetapi kuat, alat yang kuat tetapi bisa dilipat, dan alat yang sederhana tetapi memiliki banyak fungsi. Permintaan konsumen tersebut yang nantinya akan dijadikan *specific problem* yang kemudian dijadikan *general*

problem. Alur pelaksanaan TRIZ dimulai dari mengidentifikasi permasalahan kontradiktif yang ada. Selanjutnya, permasalahan tersebut dibagi menjadi dua, yaitu *useful feature* dan *harmful feature*. Pendefinisian ini dilanjutkan dengan penggunaan tabel 39 parameter teknis (*The 39 Engineering Parameters*) yang kemudian dicarikan solusinya dari tabel 40 prinsip inovatif (*The 40 Inventive Principle*).

4.2.1 Specific Problem – General Problem

Specific problem yang dibuat dalam TRIZ ini adalah respon teknis yang memiliki hubungan negatif dengan respon teknis lainnya. Respon teknis yang memiliki hubungan negatif ini didapat dari hasil wawancara dengan beberapa nelayan (berdasarkan keinginan konsumen), kemudian diubah menjadi *general problem* dengan menggunakan tabel 39 parameter teknis. Langkah awal adalah penentuan respon teknis yang berkontradiksi, di mana pada tahap ini penjelasan mengenai kontradiksi antar respon teknis dijelaskan dan diklasifikasikan dalam kategori *useful feature* dan *harmful feature*. *Useful feature* merupakan suatu teknis yang ingin diperbaiki namun menimbulkan masalah lain, sedangkan *harmful feature* merupakan suatu teknis yang akan menjadi lebih buruk ketika masalah tersebut diselesaikan. Di mana respon teknis yang saling berkontradiksi dijadikan *specific problem* yang kemudian akan diubah menjadi *general problem*.

a. Desain Produk versus Material yang Digunakan

Respon teknis yang berkontradiksi adalah desain produk dan material yang digunakan. Di bawah ini adalah hasil *general problem* dari *specific problem* :

Tabel 4. 3 Desain Produk *versus* Material yang Digunakan

	<i>Useful Feature</i>	<i>Harmful Feature</i>
<i>Specific Problem</i>	Desain Produk	Material yang digunakan
Keterangan	Kapasitas tangkap optimal	Bahan yang ringan
<i>General Problem</i>	<i>Volume of nonmoving object (8)</i>	<i>Weight of nonmoving object (2)</i>
Keterangan	Kapasitas tangkap sedikit	Alat yang berat

Desain produk yang dimaksud di sini adalah desain dari alat tangkap lobster yang ada selama ini berukuran kecil dan rumit atau susah dipahami sementara bahan yang digunakan terbuat dari material yang tidak kokoh sehingga ketika digunakan dalam proses penangkapan menjadi tidak optimal. Maka diperlukan alat yang memiliki desain sederhana dengan material yang ringan namun kuat. Respon teknis desain produk berkontradiksi dengan respon teknis material yang digunakan. Perbaikan yang diharapkan adalah kapasitas alat tangkap yang optimal namun menggunakan bahan yang ringan agar mudah diangkat. Sehingga, respon teknis desain produk digeneralisasi menjadi *volume of nonmoving object*. Desain produk di sini menjelaskan bentuk alat tangkap lobster yang ada memiliki kapasitas tangkap yang kecil (sedikit). Sedangkan, respon teknis material yang digunakan digeneralisasi menjadi *weight of nonmoving object*. Material yang digunakan di sini adalah bahan yang kuat tetapi ringan.

b. Daya Tarik versus Berat Alat

Respon teknis yang berkontradiksi adalah daya tarik dan berat alat. Di bawah ini adalah hasil *general problem* dari *specific problem* :

Tabel 4. 4 Daya Tarik versus Berat Alat

	<i>Useful Feature</i>	<i>Harmful Feature</i>
<i>Specific Problem</i>	Daya Tarik	Berat Alat
Keterangan	Alat angkat yang kuat	Bahan yang ringan
<i>General Problem</i>	<i>Strength (14)</i>	<i>Weight of nonmoving object (2)</i>
Keterangan	Tidak ada alat angkat	Alat yang berat

Daya tarik yang di maksud di sini adalah kemampuan penarikan alat tangkap yang susah dan berat sehingga memungkinkan untuk terjatuh ke laut atau berbahaya di mana i-LOCA memiliki berat yang cukup besar ketika hasil tangkapan besar sehingga dibutuhkan alat angkat yang kuat yang mampu mengangkat alat tangkap yang besar. Respon teknis daya tarik berkontradiksi dengan respon teknis berat alat. Perbaikan yang diharapkan adalah alat angkat yang kuat tetapi ringan. Dengan demikian alat angkat produk akan kuat namun tetap ringan ketika harus mengangkat beban yang berat. Sehingga, respon teknis daya tarik digeneralisasi

menjadi *strength*. Daya tarik di sini menjelaskan seberapa kuat alat angkat ketika mengangkat hasil tangkapan lobster. Sedangkan berat alat digeneralisasi menjadi *weight of nonmoving object*. Hal ini berkaitan dengan bahan yang digunakan untuk alat tangkap sehingga alat tangkap mampu menangkap kapasitas lobster yang maksimal.

c. Desain Produk *versus* Mekanisme Penggunaan

Respon teknis yang berkontradiksi adalah desain produk dan mekanisme penggunaan. Di bawah ini adalah hasil *general problem* dari *specific problem* :

Tabel 4. 5 Desain Produk *versus* Mekanisme Penggunaan

	<i>Useful Feature</i>	<i>Harmful Feature</i>
<i>Specific Problem</i>	Desain Produk	Mekanisme Penggunaan
Keterangan	Sederhana dan mudah dipahami	Mudah digunakan dan disimpan
<i>General Problem</i>	<i>Shape (12)</i>	<i>Convenience of use (33)</i>
Keterangan	Desain yang rumit	Tidak bisa dilipat (disimpan)

Desain produk yang dimaksud di sini adalah desain yang awalnya rumit sehingga susah dalam penggunaan terlebih dalam penyimpanan, di mana juga memiliki mekanisme penggunaan yang susah di mana diharapkan nantinya alat tangkap lobster ini memiliki mekanisme yang mudah baik dalam penggunaan maupun penyimpanan sehingga hasil tangkapan menjadi optimal karena proses yang cepat. Respon teknis desain produk berkontradiksi dengan respon teknis mekanisme penggunaan. Perbaikan yang diinginkan adalah produk mudah untuk digunakan termasuk dalam penyimpanannya dengan desain yang sederhana. Dengan demikian produk akan lebih mudah dan aman ketika disimpan. Hal ini menyebabkan penggunaan produk yang mudah ketika akan digunakan untuk penangkapan dan penyimpanan alat. Kemudian, respon teknis desain produk digeneralisasi menjadi *shape*. Desain produk di sini menjelaskan bentuk produk yang sederhana. Sedangkan, respon teknis mekanisme penggunaan digeneralisasi menjadi *convenience of use*. Hal ini berkaitan dengan kemudahan alat untuk digunakan dan disimpan.

d. Mekanisme Tangkap *versus* Kerumitan Desain

Respon teknis yang berkontradiksi adalah mekanisme tangkap dan kerumitan desain. Di bawah ini adalah hasil *general problem* dari *specific problem* :

Tabel 4. 6 Mekanisme Tangkap *versus* Kerumitan Desain

	<i>Useful Feature</i>	<i>Harmful Feature</i>
<i>Specific Problem</i>	Mekanisme tangkap	Kerumitan desain
Keterangan	Proses penangkapan yang mudah	Desain yang sederhana
<i>General Problem</i>	<i>Level of automation (38)</i>	<i>Complexity of device (36)</i>
Keterangan	Tidak ada alat deteksi lobster	Alat tangkap yang rumit

Mekanisme tangkap yang dimaksud di sini adalah proses penangkapan yang lama karena memiliki desain yang rumit sehingga tidak membuat lobster tertarik untuk masuk ke alat tangkap. Alat tangkap yang ada susah untuk diperbaiki dan dibuat. Diharapkan terbentuk alat tangkap yang memiliki proses efektif sehingga hasil tangkapan optimal, ramah lingkungan dan hasil tangkapan berupa lobster dengan desain alat yang mudah diperbaiki dan dibuat. Respon teknis mekanisme tangkap berkontradiksi dengan respon teknis kerumitan desain. Perbaikan yang diinginkan adalah produk memiliki mekanisme tangkap yang mudah dengan desain yang sederhana sehingga nelayan mudah dalam melakukan proses penangkapan.

Kemudian, respon teknis mekanisme tangkap digeneralisasi menjadi *level of automation*. Mekanisme tangkap di sini menjelaskan produk yang dilengkapi dengan alat deteksi lobster sehingga proses penangkapan menjadi lebih mudah. Sedangkan, respon teknis kerumitan desain digeneralisasi menjadi *complexity of device*. Hal ini berkaitan dengan desain alat tangkap lobster.

4.2.2 General Problem – General Solution

Setelah diketahui kontradiksi-kontradiksi apa saja yang terjadi dan digeneralisasikan, maka langkah selanjutnya adalah mendapatkan solusi atas kontradiksi yang ada dan digeneralisasikan solusi yang didapat, sesuai dengan prinsip TRIZ, yaitu menghasilkan ide-ide baru dan kreatif. Berdasarkan generalisasi problem yang ada, didapatkan beberapa solusi atas problem kontradiksi yang ada.

Dari alternatif-alternatif solusi yang ada, kemudian dipilih satu solusi yang paling *feasible*, untuk dijadikan *specific solution*.

Dalam rangka mendapatkan alternatif-alternatif di atas, digunakan alat bantu berupa situs TRIZ, yang di dalamnya terdapat bagian penginputan data dan hasil, yang dinamakan *interactive matrix*. Yang digunakan sebagai input adalah generalisasi atas respon teknis pada bagian sebelumnya.

a. Desain produk *versus* material yang digunakan

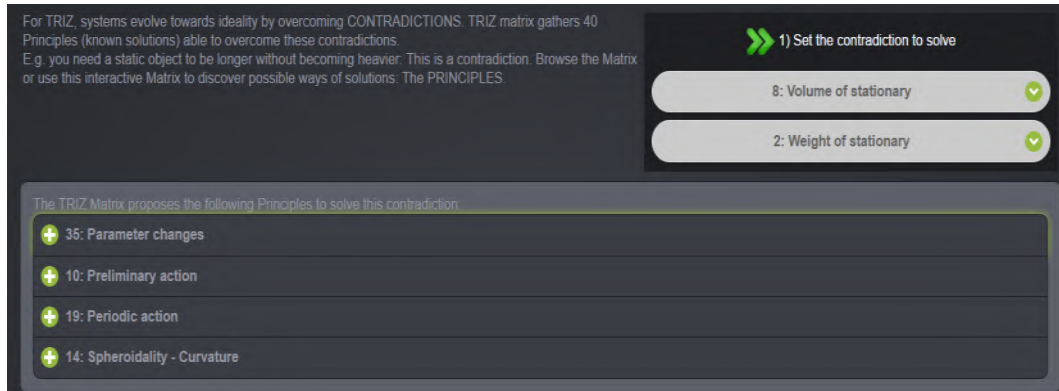
Respon teknis desain produk (*volume of nonmoving object*) yang berkontradiksi dengan respon teknis material yang digunakan (*weight of nonmoving object*) memiliki beberapa alternatif solusi yang ditawarkan. Dengan menggunakan *Altshuller Table of Contradiction* didapatkan beberapa alternatif solusi yang dijadikan acuan dalam pemilihan *specific solution*.

Tabel 4. 7 Matriks Kontradiksi Volume of nonmoving object versus Weight of nonmoving object

<i>Worsening Feature</i>	<i>Weight of moving object (1)</i>	<i>Weight of nonmoving object (2)</i>	<i>Length of moving object (3)</i>
<i>Improving Feature</i>			
<i>Volume of moving object (7)</i>	2,26,29,40	-	1, 7, 4, 35
<i>Volume of nonmoving object (8)</i>	-	35, 10, 19, 14	19, 14
<i>Speed (9)</i>	2,28,13,38	-	13, 14, 8

Setelah dilakukan penginputan data pada situs TRIZ, didapatkan prinsip-prinsip solusi dari kontradiksi di atas yaitu nomor 35, 10, 19 dan 14. Solusi-solusi

tersebut antara lain *parameter changes*, *copying*, *periodic action* dan *spheroidality-curvature*. Solusi tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 di bawah ini :



Gambar 4. 1 *General Solution* untuk *Volume of stationary versus Weight of stationary*

Penjelasan secara umum berdasarkan prinsip-prinsip solusi di atas : Pada prinsip 35, solusi yang diberikan adalah dengan cara mengganti tingkat fleksibilitas alat. Solusi yang diberikan pada prinsip 10 adalah dengan cara melakukan perubahan bentuk pada alat. Pada prinsip 19, solusi yang diberikan yaitu melakukan tindakan yang berbeda atau proses yang berbeda dalam pembuatan secara periodik. Prinsip 14 yaitu menggunakan bentuk bola atau lengkung pada desain alat yang dibuat.

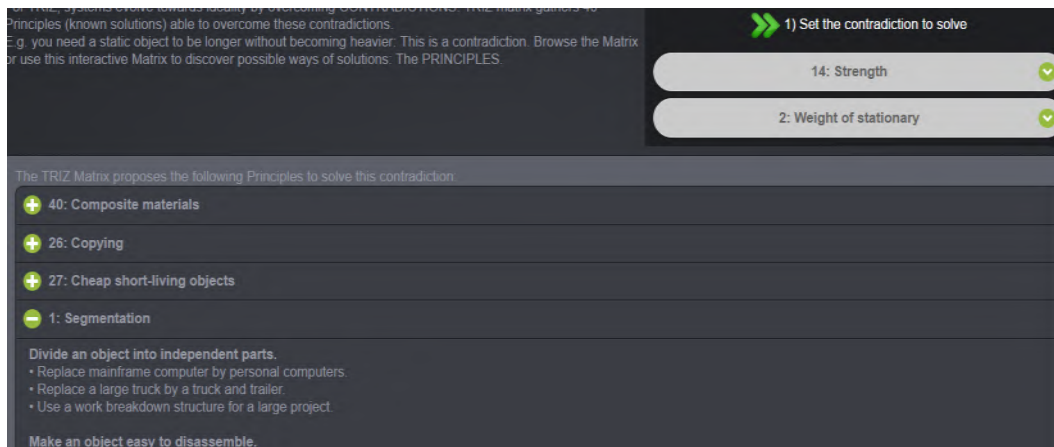
b. Daya tarik *versus* berat alat

Respon teknis daya tarik (*strength*) yang berkontradiksi dengan berat alat (*weight of nonmoving object*) memiliki empat alternatif solusi yang ditawarkan. Dengan menggunakan tabel *Altshuller Table of Contradiction* didapatkan beberapa alternatif solusi yang dijadikan acuan dalam pemilihan *specific solution*.

Tabel 4. 8 Matriks Kontradiksi *Strength versus Weight of Nonmoving Object*

<i>Worsening Feature</i>	<i>Weight of moving object (1)</i>	<i>Weight of nonmoving object (2)</i>	<i>Length of moving object (3)</i>
<i>Improving Feature</i>			
<i>Stability of object (13)</i>	21, 35, 2, 39	26, 39, 1, 40	13, 15, 1, 28
<i>Strength (14)</i>	1, 8, 40, 15	40, 26, 27, 1	1, 15, 8, 35
<i>Durability of moving object (15)</i>	19, 5, 34, 31	-	2, 19, 9

Setelah dilakukan penginputan data pada situs TRIZ, didapatkan prinsip-prinsip solusi dari kontradiksi di atas yaitu nomor 40, 26, 27 dan 1. Solusi-solusi tersebut antara lain *composite materials*, *copying*, *cheap short-living objects* dan *segmentation*. Solusi-solusi yang ditawarkan di atas dapat dilihat pada gambar 4.2 di bawah ini :



Gambar 4. 2 *General Solution* untuk *Strength versus Weight of Nonmoving Object*

Penjelasan secara umum berdasarkan prinsip-prinsip solusi di atas : untuk prinsip 40, solusi yang diberikan yaitu merubah dari seragam menjadi beberapa jenis material. Prinsip 26 yaitu menggunakan infra merah atau *copy* an yang murah. Pada prinsip 27, solusi yang diberikan adalah dengan cara mengganti objek dengan beberapa objek murah yang memiliki kualitas tambahan tertentu. Pada prinsip 1, solusi yang diberikan yaitu membagi objek menjadi beberapa bagian atau membuat objek mudah untuk dibongkar pasang.

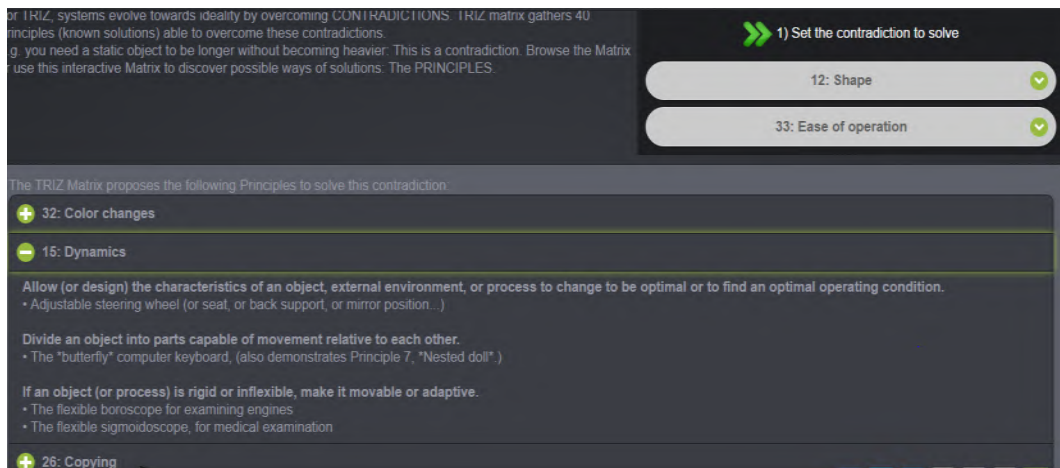
c. Desain produk *versus* mekanisme penggunaan

Respon teknis desain produk (*shape*) yang berkontradiksi dengan mekanisme penggunaan (*convenience of use*) memiliki beberapa alternatif solusi yang ditawarkan. Dengan menggunakan *Altshuller Table of Contradiction* didapatkan beberapa alternatif solusi yang dijadikan acuan dalam pemilihan *specific solution*.

Tabel 4. 9 Matriks Kontradiksi *Shape versus Convenience of Use*

<i>Worsening Feature</i>	<i>Manufacturability (32)</i>	<i>Convenience of use (33)</i>	<i>Repairability (34)</i>
<i>Improving Feature</i>			
<i>Tension, Pressure (11)</i>	1,35,16	11	2
<i>Shape (12)</i>	1,32,17,28	32,15,26	2, 13, 1
<i>Stability of object (13)</i>	35, 19	32, 35, 30	2, 35, 10, 16

Setelah dilakukan penginputan data pada situs TRIZ, didapatkan prinsip-prinsip solusi dari kontradiksi di atas yaitu nomor 32, 15 dan 26. Solusi-solusi tersebut antara lain adalah *color changes*, *dynamics*, dan *copying*. Solusi-solusi yang ditawarkan, dapat dilihat lebih detail pada uraian gambar 4.3 di bawah ini :



Gambar 4. 3 *General Solution* untuk *Shape versus Convenience of Use*

Penjelasan secara umum berdasarkan prinsip-prinsip solusi di atas : pada prinsip 32, mengubah warna obyek dengan cahaya yang aman dan mengubah tingkat transparansi warna obyek atau lingkungan luar. Untuk prinsip 15, solusi yang ditawarkan adalah mendesain objek, lingkungan sekitar atau proses yang ada berubah menjadi optimal dengan membuat bagian-bagian produk dapat bergerak satu sama lain. Jika obyek rigid, maka dibuat mudah untuk digerakkan atau adaptif. Prinsip 26 yaitu menggunakan infra merah atau *copy an* yang murah.

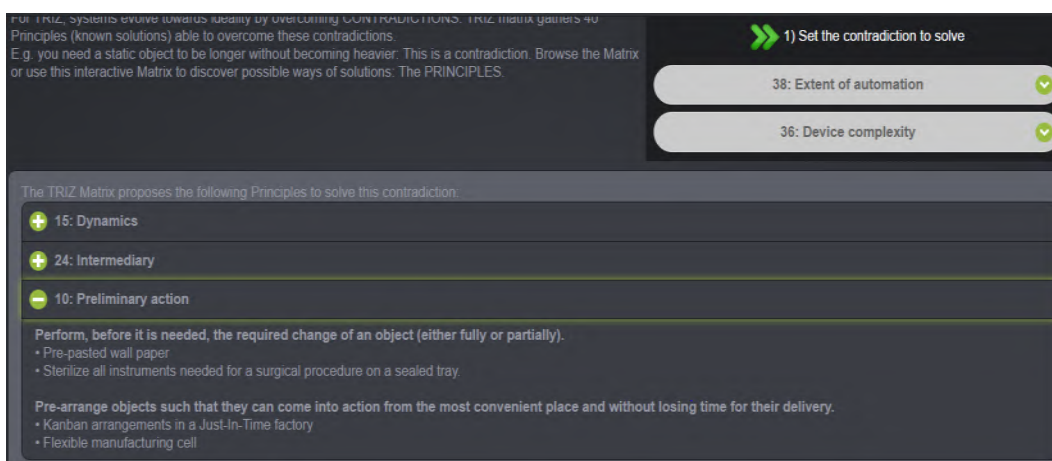
d. Mekanisme tangkap *versus* kerumitan desain

Respon teknis mekanisme tangkap (*level of automation*) yang berkontradiksi dengan kerumitan desain (*complexity of device*) memiliki beberapa alternatif solusi yang ditawarkan. Dengan menggunakan *Altshuller Table of Contradiction* didapatkan beberapa alternatif solusi yang dijadikan acuan dalam pemilihan *specific solution*.

Tabel 4. 10 Matriks Kontradiksi *Level of Automation versus Complexity of Device*

Worsening Feature	Adaptability (35)	Complexity of device (36)	Complexity of control (37)
Improving Feature			
<i>Complexity of control (37)</i>	1, 15	15, 10, 37, 28	-
<i>Level of automation (38)</i>	27, 4, 1, 35	15, 24, 10	34, 27, 25
<i>Productivity (39)</i>	1, 35, 28, 37	12, 17, 28, 24	35, 18, 27, 2

Setelah dilakukan penginputan data pada situs TRIZ, didapatkan prinsip-prinsip solusi dari kontradiksi di atas yaitu nomor 15, 24 dan 10. Solusi-solusi tersebut antara lain adalah *dynamics*, *intermediary*, dan *preliminary action*. Solusi-solusi yang ditawarkan, dapat dilihat lebih detail pada uraian gambar 4.4 di bawah ini :



Gambar 4. 4 General Solution untuk Level of Automation versus Complexity of Device

Penjelasan secara umum berdasarkan prinsip-prinsip solusi di atas : untuk prinsip 15, solusi yang ditawarkan adalah mendesain objek, lingkungan sekitar atau proses yang ada berubah menjadi optimal dengan membuat bagian-bagian produk dapat

bergerak satu sama lain. Jika obyek rigid, maka dibuat mudah untuk digerakkan atau adaptif. Solusi yang ditawarkan berdasarkan prinsip 24 adalah menggabungkan suatu obyek sementara dengan yang lain (yang dapat dihapus dengan mudah). Solusi yang diberikan pada prinsip 10 adalah dengan cara melakukan perubahan bentuk pada alat dan menyiapkan objek sehingga waktu yang terbuang sedikit.

4.2.3 General Solution - Spesific Solution

Pada sub bab ini, prinsip-prinsip solusi yang telah ditawarkan di atas, yang didapatkan dari *The 40 Inventive Problem Solving*, dispesifikasikan menjadi satu solusi yang paling tepat untuk diaplikasikan pada perancangan i-LOCA (Alat Tangkap Lobster).

a. Desain produk versus material yang digunakan

Pada penjelasan sub bab sebelumnya, maka didapatkan ide solusi yaitu prinsip 35, *parameter changes* pada poin C yang berbunyi “*Change the degree of flexibility*”. Prinsip di atas memberikan ide untuk membuat alat tangkap lobster yang fleksibel dan mudah digunakan. Prinsip 35 ini dipilih karena berdasar kebutuhan konsumen yaitu kemudahan penggunaan, mudah dilipat, dibawa dan diperbaiki sehingga dirumuskan solusi berdasarkan prinsip 35 ini. Sementara prinsip 10 tidak dipilih karena tidak memungkinkan dengan kondisi teknis yang ada (tidak sesuai dengan suara konsumen). Prinsip 19 tidak dipilih karena menghabiskan waktu lama dalam proses sehingga tidak relevan saat proses pembuatan alat. Sementara prinsip 14 tidak dipilih karena bentuk bola yang tidak cocok dengan kondisi gelombang laut sehingga memungkinkan alat akan terbalik.

b. Daya tarik versus berat alat

Pada penjelasan sub bab sebelumnya, maka didapatkan ide solusi yaitu prinsip 1, *segmentation*, pada poin B yang berbunyi “*Make an object easy to disassemble*”. Prinsip di atas memberikan ide untuk membuat alat tangkap lobster yang mudah untuk dibongkar pasang sehingga mudah penggunaan dan penyimpanan. Prinsip 1 ini dipilih karena berdasar kebutuhan konsumen yaitu kemudahan penggunaan, mudah dilipat dan disimpan. Hal ini juga berkaitan dengan solusi dari kontradiksi

desain produk *versus* material yang digunakan berupa tingkat fleksibilitas. Sementara prinsip 40 tidak dipilih karena akan menghabiskan biaya produksi. Prinsip 26 tidak dipilih karena tidak relevan secara teknis jika menggunakan infra merah sehingga alat tidak berfungsi secara riil. Prinsip 27 juga tidak dipilih karena secara teknis tidak mungkin dilakukan karena harga material yang sama sehingga kesulitan untuk mengganti dengan yang lebih murah.

c. Desain produk *versus* mekanisme penggunaan

Pada penjelasan sub bab sebelumnya, maka didapatkan ide solusi yaitu prinsip 15, *dynamics*, pada poin A yang berbunyi “*Allow (or design) the characteristics of an object, external environment, or process to change to be optimal or to find an optimal operating condition*”. Prinsip di atas memberikan ide untuk membuat alat tangkap lobster dengan desain yang optimal dengan memberi alat angkat pada i-LOCA sehingga produk bisa digerakkan dan diangkat dengan mudah. Prinsip 15 ini dipilih berdasarkan kebutuhan konsumen yaitu adanya alat pendukung untuk meningkatkan tingkat *safety* nelayan pada saat proses penangkapan sehingga diperlukan alat angkat yang nyaman, aman, sehat dan efisien. Sementara prinsip 32 tidak dipilih karena secara teknis tidak memungkinkan jika dilakukan perubahan warna obyek. Prinsip 26 juga tidak dipilih karena tidak relevan secara teknis jika menggunakan infra merah sehingga alat tidak berfungsi secara riil.

d. Mekanisme tangkap *versus* kerumitan desain

Pada penjelasan sub bab sebelumnya, maka didapatkan ide solusi yaitu prinsip 10, *preliminary action*, pada poin B yang berbunyi “*Pre-arrange objects such that they can come into action from the most convenient place and without losing time for their delivery*”. Prinsip di atas memberikan ide untuk membuat alat tangkap lobster dengan bentuk yang berbeda dengan proses yang sederhana dan adanya deteksi lobster sehingga proses penangkapan menjadi efektif. Prinsip 10 ini dipilih karena menjawab kebutuhan konsumen dalam hal proses penangkapan yang mudah dan cepat dengan memberikan alat deteksi lobster atau alat penarik lobster. Prinsip 15 tidak dipilih karena kurang menjawab kebutuhan konsumen untuk mekanisme tangkap yang mudah. Selain itu, prinsip 24 juga tidak dipilih karena secara teknis

tidak memungkinkan untuk menggabungkan bagian alat karena konsep alat yang fleksibel.

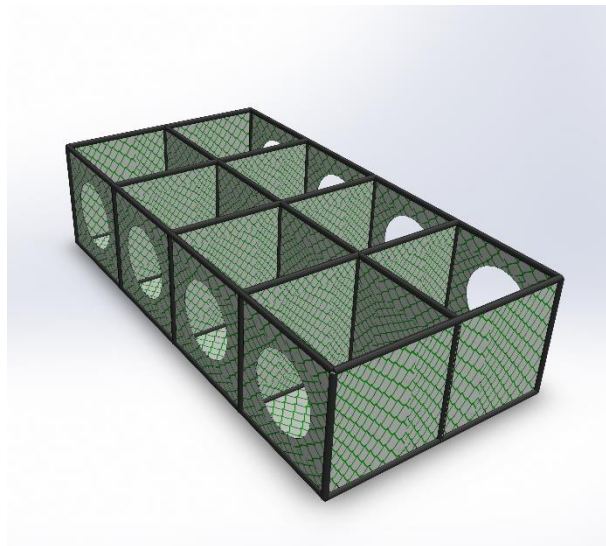
4.3 Perancangan Produk

Setelah didapatkan alternatif solusi yang telah dilakukan pada sub bab sebelumnya, maka pada sub bab ini dibahas mengenai perancangan produk yang meliputi perancangan secara fisik. Pada perancangan produk secara fisik, dibahas detail mengenai bentuk dan spesifikasi i-LOCA. Perancangan produk secara fisik ini nantinya dilanjutkan menjadi bentuk riil produk.

4.3.1 Perancangan Produk Fisik

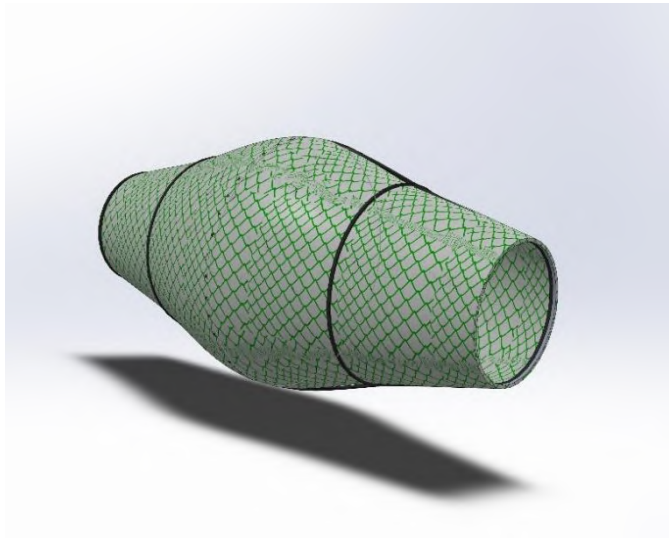
Selama perancangan produk ini terdapat beberapa alternatif desain yang didapat dari *general solution* dari TRIZ yaitu sebagai berikut :

Desain 1 : didapat dari prinsip 10 yaitu melakukan perubahan bentuk pada alat dari alat bubu yang sudah ada sehingga memiliki lubang masuk dengan jumlah yang berbeda atau dibuat pembatas (sekat) setiap bidang persegi. Desain 1 ini muncul dari modifikasi alat yang ada dengan meningkatkan kapasitas tangkap alat.



Gambar 4. 5 Desain Alat Tangkap 1

Desain 2 : didapat dari prinsip 14 yaitu menggunakan bentuk bola atau lengkung pada desain alat yang dibuat sehingga berbentuk silindris. Selain itu, desain 2 ini muncul dari modifikasi alat yang sudah ada.



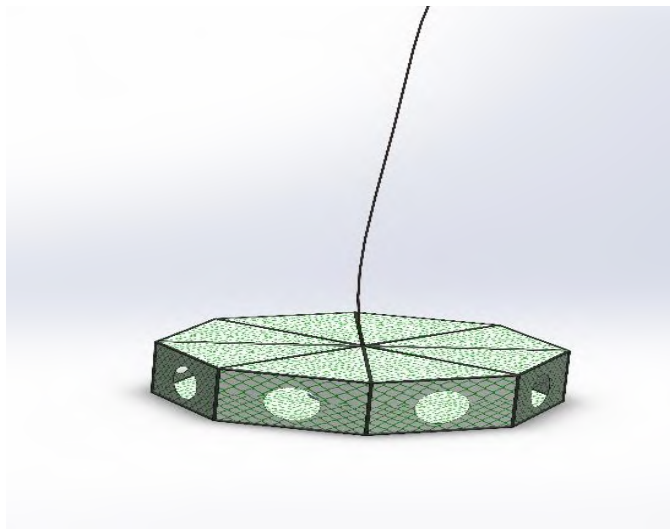
Gambar 4. 6 Desain Alat Tangkap 2

Desain 3 : didapat dari solusi pada prinsip 19 yaitu melakukan tindakan yang berbeda atau proses yang berbeda dalam pembuatan secara periodik sehingga berbentuk tudung bayi. Desain 3 ini muncul dari modifikasi desain alat yang sudah ada.



Gambar 4. 7 Desain Alat Tangkap 3

Desain 4 : didapat dari solusi pada prinsip 35 yaitu dengan cara mengganti tingkat fleksibilitas alat sehingga dibuat segi delapan dengan hasil tangkapan yang optimal dan mudah dilipat. Selain itu, desain 4 ini muncul berdasarkan kebutuhan konsumen.



Gambar 4. 8 Desain Alat Tangkap 4

Dari 4 alternatif desain yang ada maka desain alat tangkap 4 yang terpilih sebagai desain i-LOCA (*Innovative Lobster Catcher*) karena sesuai dengan permintaan konsumen dan sesuai dengan solusi dari TRIZ. Setelah dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode TRIZ, pada tahap selanjutnya yaitu melakukan perancangan produk sesuai dengan solusi-solusi terpilih. Pada penjelasan perancangan produk fisik ini, produk dijelaskan dengan bantuan *software* 3D's Max dan *software* SolidWorks. Bentuk produk segi 8 ini merupakan modifikasi dari alat yang sudah ada. i-LOCA ini merupakan perbaikan dari alat karya Muhammad Ali Akbar Felayati yang masih memiliki beberapa kekurangan. Bentuk ini juga merupakan hasil *Focus Group Discussion* dengan beberapa nelayan daerah Lumpur, Gresik. Di antaranya Bapak Samsul Ma'arif dan Bapak Ikhwan yang menyatakan bahwa desain segi 8 merupakan desain yang tepat karena selama ini alat tangkap yang ada tidak ada yang khusus lobster. Selama ini hasil tangkapan lobster masih belum optimal. Lobster yang tertangkap hanya sebatas terperangkap secara tidak sengaja. Bentuk segi 8 ini dirasa tepat karena memiliki kapasitas tangkap yang optimal, tingkat kekuatan yang baik sehingga stabil ketika proses penangkapan di laut, memiliki desain yang praktis karena mudah dibawa, dilipat dan disimpan.

Desain i-LOCA ini juga aman dan mudah digunakan serta menggunakan bahan yang ramah lingkungan, ringan dan kuat. Desain i-LOCA ini berbeda dengan alat yang sudah ada sebelumnya. Kriteria yang membedakan i-LOCA dengan alat yang

sudah ada disesuaikan dengan atribut hasil *voice of customer* dengan nelayan. Di bawah ini adalah tabel perbandingan alat tangkap lobster :

Tabel 4. 11 Perbandingan Alat Tangkap Lobster

Kriteria	Alat yang ada di pasar (Bubu)	Alat karya M. Ali Akbar Felayati	Alat i-LOCA
Bentuk	Persegi	Segi enam	Segi delapan
Lubang Masuk	1-2	6	8
Alat Deteksi Lobster	Tidak ada	Tidak ada	Ada
Alat angkat	Tidak ada	Tidak ada	Ada
Kemudahan dilipat	Ya	Tidak	Ya
Kapasitas tangkap	1-3 lobster	3-6 lobster	6-10 lobster
Keamanan penggunaan	Tidak	Tidak	Ya
Keramahan lingkungan	Ya	Ya	Ya
Kemudahan dibawa	Ya	Tidak	Ya
Ukuran	40x30x20 (cm ³)	60x60x30 (cm ³)	70x60x42 (cm ³)
Selektivitas	Ya	Ya	Ya
Tahan lama	Tidak	Ya	Ya
Kemudahan dibuat	Ya	Ya	Ya
Kemudahan diperbaiki	Ya	Tidak	Ya
Kondisi tangkapan hidup	Baik	Baik	Baik

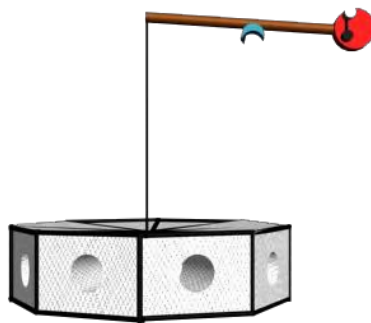
Selanjutnya ditentukan spesifikasi produk berdasarkan kebutuhan konsumen yang diperoleh melalui hasil wawancara yaitu terdiri dari bagian alat tangkap, alat angkat, penyangga dan alat deteksi atau penarik lobster. Di bawah ini adalah spesifikasi alat i-LOCA :

Tabel 4. 12 Spesifikasi Produk i-LOCA

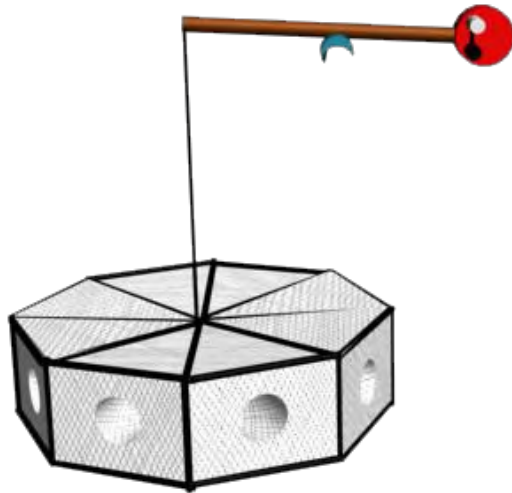
Part	Ukuran/Spesifikasi	Material
Alat tangkap	70 x 60 x 42 (cm ³)	Besi dan jaring
Alat Angkat	200 (cm)	Besi
Penyangga	100 (cm)	Besi
Alat Deteksi Lobster		
LED	48,8 %	Plastik
Buzzer	150 Hz	Plastik
Driver	4x4 (cm ²)	PCB
Paket Board Control Arduino Nano	Nano	

a. Desain i-LOCA (*Innovative Lobster Catcher*)

Berdasarkan solusi dari prinsip TRIZ, desain i-LOCA (*Innovative Lobster Catcher*) disarankan alat tangkap memiliki kapasitas tangkap yang optimal, bias dilipat dan disimpan (fleksibel), alat angkat yang kuat tetapi ringan, terdapat alat deteksi lobster. Hal ini juga sudah disesuaikan dengan kebutuhan konsumen (nelayan) sehingga i-LOCA mudah untuk digunakan. Alat deteksi lobster atau alat penarik lobster ini menggunakan *microcontroller* yang di dalamnya terdapat *driver* di mana *driver* ini mengontrol intensitas cahaya merah LED dan frekuensi pada *buzzer*. Tipe kontroler yang digunakan pada alat ini berupa paket *board control* arduino nano. Cara mengaktifkan LED dan *buzzer* ini dengan melakukan *setting* terhadap variabel resistor. Selain itu, desain i-LOCA ini juga diperoleh berdasarkan kebutuhan konsumen.



Gambar 4. 9 Desain i-LOCA Tampak Samping



Gambar 4. 10 Desain i-LOCA Tampak Atas

b. Alat angkat i-LOCA

Berdasarkan solusi TRIZ yang ada, disarankan untuk membuat alat angkat yang kuat tetapi ringan sehingga nelayan mudah ketika melakukan pengangkatan i-LOCA dan tidak jatuh ke laut karena alat angkat ini mengutamakan unsur *safety*.



Gambar 4. 11 Alat angkat *i-LOCA*

c. Material i-LOCA

Material yang digunakan dalam perancangan i-LOCA ini adalah besi di mana material aslinya adalah *stainless steel*. Besi ini dipilih dalam pembuatan karena harga yang murah. Sementara material asli berupa *stainless steel* karena bahan yang kuat, ringan dan tahan korosi sesuai dengan permintaan konsumen.

4.3.2 Pembuatan Prototype i-LOCA

Setelah dilakukan perancangan desain fisik i-LOCA, langkah selanjutnya adalah membuat *prototype* i-LOCA. Dalam pengilustrasian i-LOCA secara 3

dimensi, dilakukan dengan bantuan *software* 3D's Max dan *software* SolidWorks serta perancangan fisik dilakukan di bengkel alat . Berikut adalah gambar *prototype* i-LOCA :



Gambar 4. 12 i-LOCA

Pembuatan *prototype* nyata dimaksudkan agar alat dapat diuji coba secara langsung sehingga dapat diketahui kekurangan-kekurangan alat.

4.3.3 Perhitungan Biaya Pembuatan

Biaya yang dikeluarkan untuk dapat mendesain satu alat terdiri dari beberapa komponen biaya seperti biaya pembuatan kerangka, biaya pembuatan jaring, biaya pembelian bahan baku kerangka, biaya alat deteksi lobster dan beberapa biaya tambahan lain seperti biaya pembelian bahan baku tambahan. Pada perhitungan biaya ini menggunakan material *prototype* berupa besi sehingga ketika menggunakan material asli, hasil perhitungan akan berbeda di bagian biaya material yaitu biaya material besi yang diganti dengan biaya material *stainless steel*. Harga *stainless steel* dua kali lipat lebih mahal dibanding harga besi. Rincian biaya yang dikeluarkan sebagai berikut :

Tabel 4. 13 Rincian Biaya Pembuatan Alat Tangkap

Material Cost				
Komponen Biaya	Biaya	Kuantitas	Satuan	Total Biaya
Biaya Kerangka dan Alat Angkat				
Material Besi (6 mm dan 8 mm)	200000	1	Unit	200000
Baut	2350	32	Unit	75200
Biaya Las, Pemotongan dan <i>Bending</i>	465000	1	Unit	465000
<i>Bearing</i>	50000	1	Unit	50000
Ongkos bubut	150000	1	Unit	150000
<i>Finishing cat</i>	75000	1	Unit	75000
Biaya Pembuatan Jaring				
Benang Jaring	60000	0,4	Kg	24000
Tali tampar kecil	25000	1	Unit	25000
Tali tampar besar	40000	1	Unit	40000
Biaya Alat Deteksi Lobster				
Alat Deteksi Lobster	400000	1	Unit	400000
TOTAL COST				1504200

Tabel 4. 14 Biaya Tenaga Kerja

Labor Cost	
Biaya Tenaga Kerja Langsung	
Total Pekerja	1
Gaji per pekerja (3 hari x 150.000,00)	450.000,00
Total biaya tenaga kerja	450.000,00

Tabel 4. 15 Biaya *Overhead*

Overhead Cost	
Biaya Overhead	
Keterangan	
Biaya Listrik, Air, Gas	100.000,00
Biaya Pemesanan	25.000,00
Biaya Pengiriman	40.000,00
Total Biaya Overhead	165.000,00

sehingga :

Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Biaya

HPP	2.119.200,00
Profit	30%
Harga Jual	2.754.960,00

Biaya terbesar secara aktual yang dikeluarkan lebih banyak dialokasikan untuk biaya pembuatan kerangka dan alat angkat berupa proses pengelasan, pemotongan dan *bending* yang dalam matriks nilai menghabiskan dana sebesar 67% dari alokasi keseluruhan alat. Biaya ini mahal karena proses pengelasan, pemotongan dan *bending* hanya untuk 1 unit produk. Lalu biaya terbesar kedua dipakai dalam pembuatan alat deteksi lobster karena memanfaatkan berbagai komponen elektronika sehingga membutuhkan biaya yang besar. Perhitungan HPP (Harga Pokok Penjualan) ini merupakan perhitungan HPP untuk 1 unit produk sehingga HPP ini menggunakan biaya *prototype* paling mahal sehingga ketika dilakukan pembuatan *prototype* dalam *batch* maka akan lebih murah yakni bisa mencapai 90% lebih murah untuk harga jual produk yaitu sebesar Rp 2.479.464,00. Harga jual tersebut bagi beberapa nelayan kecil lebih mahal dibandingkan dengan pembelian satu atau dua alat bubu, namun alat tangkap i-LOCA ini memiliki daya tahan lebih tinggi dibanding alat bubu. i-LOCA terbuat dari bahan yang tahan korosi, sehingga i-LOCA ini mampu berfungsi dalam waktu yang lebih lama dibandingkan bubu. Selain itu, harga jual i-LOCA ini juga sebanding dengan kapasitas tangkap yang lebih maksimal dibandingkan dengan alat bubu.

4.4 Pengujian *Prototype*

Prototype yang sudah dibuat kemudian diuji coba untuk membuktikan apakah konsep yang direncanakan sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Dalam pengujian *prototype i-LOCA* ini dilakukan dengan tahapan-tahapan :

1. *Prototype* diuji coba di laut oleh nelayan.
2. Uji coba dilakukan selama 3x dalam sehari yaitu pagi, siang/sore dan malam.
3. Uji coba dilakukan dengan membandingkan alat baru dan alat yang sudah ada (bubu).

4. Hasil tangkapan dari kedua alat dibandingkan, alat mana yang lebih optimal.

Dalam proses uji coba yang dilakukan, secara keseluruhan alat berhasil melakukan proses penangkapan terhadap lobster akan tetapi terdapat beberapa kelemahan. Kelemahan tersebut meliputi kelemahan pada waktu dan titik uji coba yang kurang memungkinkan untuk dilakukan uji coba secara terus menerus. Uji coba yang dilakukan dengan alat yang dibuat menghasilkan beberapa tangkapan yang dijabarkan pada tabel berikut :

Tabel 4. 17 Hasil Tangkapan Alat

Percobaan ke-	Hasil Tangkapan Lobster	
	Alat Tangkap Bubu	Alat Tangkap <i>i-LOCA</i>
1 (1 hari)	1	2
2 (3 jam)	0	0
3 (3 jam)	0	0
4 (3 jam)	1	2
5 (1 hari)	0	0
6 (1 hari)	0	0

Dalam uji coba yang dilakukan, beberapa udang lobster berhasil didapatkan akan tetapi belum dapat menunjukkan hasil yang optimal. Secara konsep fisik rancangan, alat yang ada telah memenuhi beberapa aspek utama dalam prinsip alat tangkap pasif yaitu kemudahan masuk dan kesulitan keluar bagi lobster. Kedua aspek ini telah ditunjang baik dalam alat yang dibuat sehingga memungkinkan lobster yang ada untuk terjebak dalam jumlah banyak. Dalam proses pengujian alat, komunikasi yang intens dengan nelayan merupakan kunci utama alat ini dapat digunakan atau tidak.

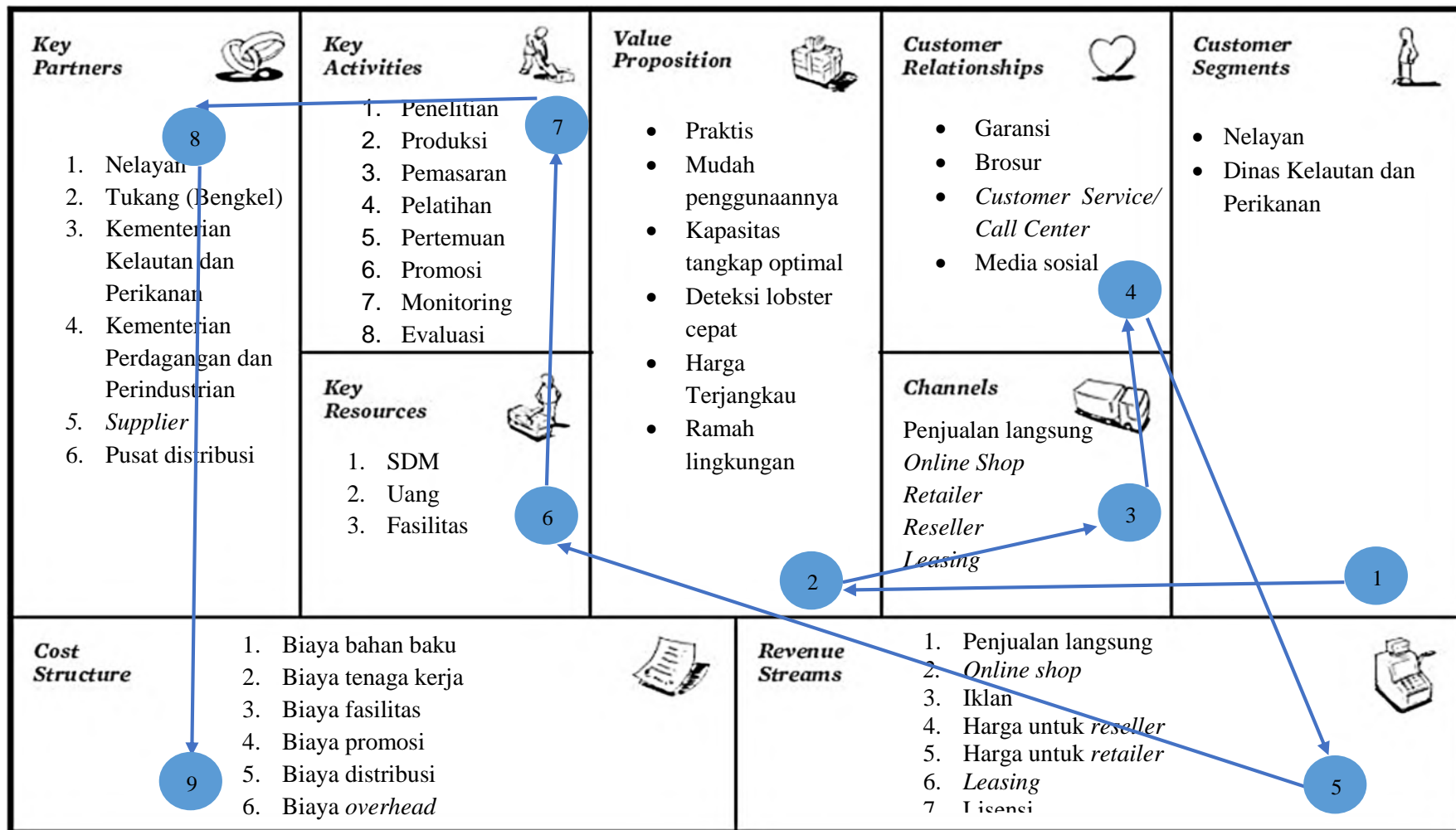
4.5 *Business Model Canvas (BMC)*

Dalam membuat *Business Model Canvas* pada produk *i-LOCA* ini dimulai dari penentuan *customer segments* karena hal yang paling awal ditentukan adalah pemilihan target pasar, sehingga ketika memulai bisnis maka harus ditentukan dahulu target pasar karena harus diketahui produk harus dipasarkan kemana saja sehingga mampu terjual dan mendapat profit. Lalu menentukan *value proposition* yaitu keunggulan produk *i-LOCA* dibanding yang lain karena ketika memasarkan produk maka harus mampu menunjukkan keunggulan produk. Hal yang dipilih *customer segments* dahulu bukan *value proposition* atau urutan keseluruhan pengerjaan BMC ini karena berdasarkan konsep *Business Model Canvas* dari Alexander Osterwalder dan Yves Pigneur. Dalam menjalankan bisnis *i-LOCA* yang ditentukan terlebih dahulu adalah target pasar nya baru kemudian menentukan keunggulan produk yang akan dipasarkan. Di mana keunggulan produk *i-LOCA* ini adalah praktis, mudah penggunaannya, harga terjangkau, kapasitas tangkap optimal, deteksi lobster cepat dan ramah lingkungan. Produk ini praktis karena mudah dibawa, dilipat dan disimpan. Harga produk ini terjangkau karena dilengkapi dengan alat deteksi lobster yang otomatis. Alat deteksi lobster *i-LOCA* dibuat sederhana sehingga berbeda dengan alat yang dijual di pasar di mana alat deteksi lobster yang ada di pasaran ini cukup mahal.

Customer segments dari *i-LOCA* ini adalah nelayan dan Dinas Kelautan dan Perikanan. Dinas Kelautan dan Perikanan dipilih karena dinas ini yang juga mengakomodir nelayan serta mendukung program DKP untuk mensejahterakan nelayan. Selain itu, DKP juga dipilih sebagai *key partner* karena masyarakat nelayan masih belum sadar teknologi sehingga harus dijelaskan oleh pemerintah agar nelayan serius dan bersedia menggunakan produk. Lalu menentukan *channel* atau saluran untuk mengetahui saluran yang tepat dalam memasarkan produk. Saluran penjualan *i-LOCA* ini berupa penjualan langsung atau pendekatan langsung dengan nelayan, bisa melalui pameran atau demo alat sehingga nelayan tertarik untuk membeli. *Online shop* juga dilakukan berupa kerjasama dengan Kementerian perdagangan dan perindustrian sehingga produk *i-LOCA* dimasukkan dalam *e-catalogue* yang nantinya akan dibeli lembaga pemerintah atau perusahaan. Selain itu juga dilakukan penjualan melalui *retailer* atau *reseller* sehingga *i-LOCA* bisa

dijual di seluruh area Jawa Timur. Selanjutnya ditentukan *customer relationship* untuk menentukan hubungan yang tepat dengan *customer* sehingga produk dapat secara mudah dipasarkan dan mencegah komplain dari pelanggan. Hubungan dengan *customer* ini bisa dijalin melalui pemberian garansi, brosur, media sosial dan *call center* atau *customer service*. Selanjutnya adalah menentukan *revenue streams*, *key resources* dan *key activities*, *key partners*, *cost structure*. Hal ini karena dalam menjalankan bisnis harus mengetahui sumber pendapatan dari mana, sumber daya kunci yang mendukung, aktivitas kunci yang mendukung dan struktur biaya terdiri dari biaya apa saja sehingga bisnis dapat dijalankan dengan lancar. Sumber pendapatan didapatkan dari penjualan langsung : pendapatan didapatkan dari hasil penjualan *i-LOCA* yang dijual secara langsung kepada konsumen. Selain itu juga menggunakan iklan yang dikelola oleh Dinas Kelautan dan Perikanan. Pendapatan juga didapatkan dari harga untuk *reseller* dan *retailer*. Pendapatan juga didapatkan dari hasil penjualan produk *i-LOCA* secara online yakni melalui hasil *e-catalogue* yang bekerjasama dengan Kementerian Perdagangan dan Perindustrian. Selain itu, pendapatan juga didapatkan dari hasil hak cipta dari *i-LOCA* yang dipasarkan (lisensi) dan hasil penyewaan (*leasing*) *i-LOCA* kepada konsumen karena tidak semua nelayan mampu membeli alat *i-LOCA* secara tunai.

Sementara dalam menjalankan bisnis ini menggunakan sumber daya berupa Sumber Daya Manusia, fasilitas dan uang. Sementara aktivitas kunci dalam menjalankan bisnis ini dimulai dari penelitian, produksi, pemasaran, pelatihan, pertemuan, promosi, monitoring dan evaluasi. Dalam menjalankan bisnis ini dilakukan *partnership* dengan Kementerian Kelautan dan Perikanan, Kementerian Perdagangan dan Perindustrian, nelayan, *supplier* bahan baku, pusat distribusi dan tukang (bengkel) untuk pembuatan alat tangkap lobster. Struktur biaya dari bisnis *i-LOCA* ini adalah biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, biaya fasilitas, biaya promosi, biaya distribusi dan biaya *overhead*.



Gambar 4. 13 *Business Model Canvas*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 5

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan analisis dan pembahasan atas kegiatan pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Analisis dan interpretasi data disini adalah analisis terkait analisis perancangan alat, analisis pengaruh keberadaan alat dan analisis prospek implementasi alat.

5.1 Analisis Perancangan Alat

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang analisis perancangan alat menggunakan metode TRIZ. Dalam melakukan perancangan alat dengan menggunakan TRIZ, urutan secara teknis pekerjaan yang dilakukan sebagai berikut : *Specific problem, General problem (technical contradiction), General problem (physical contradiction), General solutions, Specific solutions*. Rangkaian aktivitas yang dikerjakan tersebut merupakan realisasi dari konsep TRIZ. Dalam melakukan perancangan alat, selain berdasarkan kebutuhan konsumen yang selanjutnya dilakukan analisis TRIZ sehingga mendapatkan desain alat yang tepat juga dilakukan analisis *Business Model Canvas* sehingga alat tangkap ini layak untuk dikomersialisasikan tidak hanya sebatas dalam penelitian.

5.1.1 Analisis TRIZ

Respon teknis yang berkontradiksi akan menjadi input dan diselesaikan melalui tahapan TRIZ, yang nantinya akan dihasilkan solusi-solusi sebagai desain rancangan akhir produk. Penelitian ini menyelesaikan empat buah permasalahan kontradiktif yang ada. Dalam pemberian solusi-solusi yang di-*generate* berdasarkan permasalahan kontradiksi yang ada, dipilih satu solusi yang paling *feasible* yang akan diaplikasikan pada perancangan produk *i-LOCA*. Solusi-solusi yang ditawarkan didiskusikan antara pihak peneliti, nelayan dan produsen *i-LOCA*. Kontradiksi yang pertama adalah kontradiksi antara desain produk dengan material yang digunakan. Solusi yang ditawarkan adalah prinsip 35, 10, 19 dan 14. Dari prinsip-prinsip tersebut dipilih prinsip *parameter changes* (35) pada poin C yang

berbunyi “*change the degree of flexibility*”. Maksud dari prinsip ini adalah mengganti tingkat fleksibilitas alat. Prinsip tersebut memberikan ide untuk membuat alat tangkap lobster yang fleksibel dan mudah digunakan. Prinsip ini dipilih karena berdasarkan permintaan konsumen di mana nelayan selama ini kesulitan dengan alat yang menghabiskan banyak ruang di kapal sehingga nelayan menginginkan alat yang mudah dilipat, dibawa dan disimpan. Hal ini bisa diselesaikan dengan solusi pada prinsip 35 yaitu dengan mengganti tingkat fleksibilitas di mana alat dibuat mudah dilipat, dibawa dan disimpan.

Selanjutnya untuk kontradiksi kedua yaitu kontradiksi antara daya tarik dengan berat alat. Solusi-solusi yang ditawarkan adalah 40, 26, 27 dan 1. Berdasarkan solusi-solusi yang ditawarkan, solusi terpilih adalah prinsip 1, *segmentation*, pada poin B yang berbunyi “*Make an object easy to disassemble*”. Maksud dari prinsip ini adalah membagi objek menjadi beberapa bagian atau membuat objek mudah untuk dibongkar pasang. Prinsip ini memberikan ide untuk membuat alat tangkap lobster yang mudah untuk dibongkar pasang sehingga mudah penggunaan dan penyimpanan. Prinsip ini dipilih dibanding dengan yang lain karena merupakan solusi yang paling sesuai dengan kondisi alat tangkap lobster yang ada. Selain itu, solusi ini juga mendukung kontradiksi pertama di mana dibutuhkan alat yang fleksibel dan mudah untuk dibongkar pasang. Dengan kemudahan bongkar pasang alat menyebabkan nelayan mudah dalam menggunakan *i-LOCA*.

Kontradiksi ketiga yaitu kontradiksi antara desain produk dengan mekanisme penggunaan. Solusi-solusi yang ditawarkan adalah prinsip 32, 15 dan 26. Berdasarkan solusi-solusi yang ditawarkan dipilih prinsip *dynamics* (15) pada poin A yang berbunyi “*Allow (or design) the characteristics of an object, external environment, or process to change to be optimal or to find an optimal operating condition*”. Maksud dari prinsip ini adalah mendesain objek, lingkungan sekitar atau proses yang ada berubah menjadi optimal dengan membuat bagian-bagian produk dapat bergerak satu sama lain. Prinsip ini memberikan ide untuk membuat alat tangkap lobster dengan desain yang optimal dengan memberi alat angkat pada *i-LOCA* sehingga produk bisa digerakkan dan diangkat dengan mudah. Solusi ini dipilih karena nelayan ingin kemudahan penggunaan alat dengan memperhatikan

tingkat *safety* sehingga ditambahkan alat pendukung berupa alat angkat yang dapat mengangkat *i-LOCA* dengan mudah sehingga nelayan terhindar untuk jatuh ke laut.

Kontradiksi keempat yaitu kontradiksi antara mekanisme tangkap dengan kerumitan desain. Solusi-solusi yang ditawarkan adalah prinsip 15, 24 dan 10. Berdasarkan solusi-solusi yang ditawarkan dipilih prinsip *preliminary action* (10) poin B yang berbunyi “*Pre-arrange objects such that they can come into action from the most convenient place and without losing time for their delivery*”. Maksud dari prinsip ini adalah melakukan perubahan bentuk pada alat dan menyiapkan objek sehingga waktu yang terbuang sedikit. Maka ide yang diberikan yaitu untuk membuat alat tangkap lobster dengan bentuk yang berbeda dengan proses yang sederhana dan adanya deteksi lobster sehingga proses penangkapan menjadi efektif. Solusi ini dipilih karena menjawab kebutuhan nelayan dalam hal proses yang rumit yaitu dengan adanya bentuk *i-LOCA* yang sederhana dan adanya alat deteksi lobster di dalamnya. Berdasarkan solusi dari prinsip TRIZ, desain *i-LOCA* yang dihasilkan adalah berupa alat tangkap memiliki kapasitas tangkap yang optimal, bisa dilipat, disimpan dan dibawa (fleksibel), mudah digunakan, alat angkat yang kuat tetapi ringan, dan terdapat alat deteksi lobster.

5.1.2 Analisis Business Model Canvas

Dalam membuat *Business Model Canvas* pada produk *i-LOCA* ini dimulai dari penentuan *customer segments* karena hal yang paling awal ditentukan adalah pemilihan target pasar, sehingga ketika memulai bisnis maka harus ditentukan dahulu target pasar karena harus diketahui produk harus dipasarkan kemana saja sehingga mampu terjual dan mendapat profit. Lalu menentukan *value proposition* yaitu keunggulan produk dibanding yang lain karena ketika memasarkan produk maka harus mampu menunjukkan keunggulan produk. Hal yang dipilih *customer segments* dahulu bukan *value proposition* karena berdasarkan konsep *Business Model Canvas* dari Alexander Osterwalder dan Yves Pigneur, dalam menjalankan bisnis yang ditentukan terlebih dahulu adalah target pasar nya baru kemudian menentukan keunggulan produk yang akan dipasarkan. Di mana keunggulan produk *i-LOCA* ini adalah praktis, mudah penggunaannya, harga terjangkau, kapasitas tangkap optimal, deteksi lobster cepat dan ramah lingkungan. Produk ini

praktis karena mudah dibawa, dilipat dan disimpan. Harga produk ini terjangkau karena dilengkapi dengan alat deteksi lobster yang otomatis. Alat deteksi lobster *i-LOCA* dibuat sederhana sehingga berbeda dengan alat yang dijual di pasar di mana alat deteksi lobster yang ada di pasaran ini cukup mahal.

Customer segments dari *i-LOCA* ini adalah nelayan dan Dinas Kelautan dan Perikanan. Dinas Kelautan dan Perikanan dipilih karena dinas ini yang juga mengakomodir nelayan serta mendukung program DKP untuk mensejahterakan nelayan. Selain itu, DKP juga dipilih sebagai *key partner* karena masyarakat nelayan masih belum sadar teknologi sehingga harus dijelaskan oleh pemerintah agar nelayan serius dan bersedia menggunakan produk. Lalu menentukan *channel* atau saluran untuk mengetahui saluran yang tepat dalam memasarkan produk. *Channel* ditentukan terlebih dahulu baru *customer relationship* karena produk *i-LOCA* ini termasuk produk baru sehingga membutuhkan *channel* terlebih dahulu untuk memasarkan produk, baru menjalin hubungan dengan pelanggan (*customer relationship*) agar pelanggan percaya untuk tetap membeli produk *i-LOCA*. Saluran penjualan *i-LOCA* ini berupa penjualan langsung atau pendekatan langsung dengan nelayan, bisa melalui pameran atau demo alat sehingga nelayan tertarik untuk membeli. *Online shop* juga dilakukan berupa kerjasama dengan Kementerian perdagangan dan perindustrian sehingga produk *i-LOCA* dimasukkan dalam *e-catalogue* yang nantinya akan dibeli lembaga pemerintah atau perusahaan. Selain itu juga dilakukan penjualan melalui *retailer* atau *reseller* sehingga *i-LOCA* bisa dijual di seluruh area Jawa Timur. Selanjutnya ditentukan *customer relationship* untuk menentukan hubungan yang tepat dengan *customer* sehingga produk dapat secara mudah dipasarkan dan mencegah komplain dari pelanggan. Hubungan dengan *customer* ini bisa dijalin melalui pemberian garansi, brosur, media sosial dan *call center* atau *customer service*. Selanjutnya adalah menentukan *revenue streams*, *key resources*, *key activities*, *key partners* dan *cost structure*. Hal ini karena dalam menjalankan bisnis harus mengetahui terlebih dahulu sumber pendapatan akan dari mana saja, sumber daya kunci yang mendukung proses bisnis, aktivitas kunci yang mendukung proses bisnis dan terakhir menentukan struktur biaya, yaitu terdiri dari biaya apa saja sehingga bisnis dapat dijalankan dengan lancar.

Sumber pendapatan dari *i-LOCA* ini adalah melalui penjualan langsung, iklan, *online shop*, harga untuk *reseller*, harga untuk *retailer*, *leasing* dan lisensi. Sementara dalam menjalankan bisnis ini menggunakan sumber daya berupa Sumber Daya Manusia, fasilitas dan uang. Sementara aktivitas kunci dalam menjalankan bisnis ini dimulai dari penelitian, produksi, pemasaran, pelatihan, pertemuan, promosi, monitoring dan evaluasi. Dalam menjalankan bisnis ini maka dilakukan *partnership* dengan Kementerian Kelautan dan Perikanan, Kementerian Perdagangan dan Perindustrian, nelayan, *supplier* bahan baku, pusat distribusi dan tukang (bengkel) untuk pembuatan alat tangkap lobster. Struktur biaya dari bisnis *i-LOCA* ini adalah biaya bahan baku, promosi, fasilitas, produksi dan biaya *overhead*. Dalam menentukan *Business Model Canvas* ini juga dimulai ke kanan dulu bukan ke kiri karena akan menunjukkan hasil yang berbeda. Ketika dimulai ke kiri maka harus ditentukan dahulu sumber daya utamanya lalu aktivitas kunci dan mitra utama padahal belum diketahui target pasarnya maka tentunya akan kesulitan dalam menentukan *key resources*, *key activities* dan *key partners* jika tidak ditentukan dahulu target pasar, *channel*, *value proposition* nya karena dalam menentukan mitra, aktivitas dan sumber daya harus diketahui dahulu target pasar, nilai keunggulan alat dan salurannya seperti apa. Di bawah ini adalah deskripsi *Business Model Canvas* :

1. Customer Segments

Usaha *i-LOCA* ini memiliki target konsumen : para nelayan, khususnya nelayan lobster. Selain itu, juga Dinas Kelautan dan Perikanan yang juga menjadi segmen pelanggan. Dinas Kelautan dan Perikanan ini menjadi target pasar karena diharapkan DKP ini mampu memberikan pemahaman kepada masyarakat nelayan akan alat tangkap lobster yang sederhana yang bertujuan meningkatkan kapasitas tangkap dari *i-LOCA*. Selain itu, DKP ini mempunyai kemampuan daya beli yang tinggi dalam membeli suatu produk di mana terdapat dana Bimtek untuk kemudian teknologi tersebut dibagikan ke masyarakat yang membutuhkan.

2. Value Proposition

Dalam penentuan *value proposition* atau keunggulan produk ini disesuaikan dengan kebutuhan konsumen (*voice of customer*) dari target pasar sehingga produk

yang dihasilkan nantinya sesuai dengan kebutuhan konsumen. *Value proposition* dari *i-LOCA* ini adalah :

- **Praktis** : Alat tangkap lobster ini mudah dalam penggunaan sehingga nelayan dengan mudah melakukan proses penangkapan lobster. Selain itu, alat tangkap ini mudah untuk dilipat, disimpan dan dibawa.
- **Mudah penggunaannya** : Alat tangkap lobster ini memiliki mekanisme tangkap yang mudah sehingga nelayan tidak kesulitan dalam penggunaan alat ketika menangkap dan mengangkat *i-LOCA*.
- **Kapasitas tangkap optimal** : Alat tangkap ini memiliki bentuk yang sederhana dengan memiliki lubang masuk lobster di tiap sisinya sehingga memiliki kapasitas tangkap yang optimal.
- **Deteksi lobster cepat** : Alat dilengkapi dengan alat deteksi lobster sehingga proses penangkapan lobster menjadi lebih cepat.
- **Harga Terjangkau** : Alat tangkap lobster ini memiliki harga yang terjangkau dengan fungsi yang lengkap dan berkualitas karena dilengkapi dengan alat deteksi lobster sehingga proses penangkapan lebih cepat.
- **Ramah lingkungan** : Alat tangkap terbuat dari bahan yang mudah terurai sehingga tidak merusak lingkungan.

3. Channels

Dalam menjalankan bisnis *i-LOCA* ini maka ditentukan saluran pemasaran dari produk, yaitu:

- **Direct Selling** : Pada usaha *i-LOCA* ini, menggunakan jalur berupa penjualan langsung sehingga produk langsung ditawarkan ke konsumen.
- **Online Shop** : Usaha ini juga menggunakan media *online* sebagai tempat pemasaran *i-LOCA*, bisa melalui kerjasama dengan Kementerian Perindustrian dan Perdagangan untuk dimasukkan ke *e-catalogue* di mana melalui *e-catalogue* ini mampu menyediakan detail dan spesifikasi alat *i-LOCA*.
- **Retailer** : Usaha ini juga menggunakan *retailer* dalam proses pemasaran produk sehingga nantinya produk dapat terpasarkan di berbagai wilayah.

- *Reseller* : Usaha ini juga menggunakan *reseller* dalam proses pemasaran produk sehingga nantinya produk dapat terpasarkan di berbagai wilayah.
- *Leasing* : Usaha ini juga menggunakan metode sewa untuk menambah pendapatan dan meringankan beban konsumen untuk konsumen yang belum bisa membeli produk secara tunai.

4. *Customer Relationships*

- *Garansi* : Garansi diberikan untuk mempertahankan pelanggan agar pelanggan tetap menggunakan produk *i-LOCA* ini. Garansi ini berupa jasa perbaikan dan penyediaan *sparepart* dalam masa waktu 1 tahun.
- *Brosur* : Brosur ini diberikan kepada masyarakat luas khususnya nelayan dan Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) untuk memberikan informasi terkait produk *i-LOCA*. Selain itu, brosur ini juga dimanfaatkan ketika dilaksanakan pameran alat sehingga masyarakat mengenal *i-LOCA* dan pengoperasiannya.
- *Customer Service/ Call Center* : Pelayanan kepada pelanggan merupakan kunci utama dalam mempertahankan pelanggan *i-LOCA*. Wujud *customer service* ini adalah konsumen berhak bertanya, memberi masukan, kritik kepada perusahaan *i-LOCA* untuk meningkatkan kualitas alat. Selain itu, pemberian pelatihan pemakaian dan pengoperasian alat juga diberikan ketika konsumen mengalami keluhan dalam pengoperasian alat.
- *Media sosial* : Dalam mempertahankan hubungan perusahaan dengan DKP maka dilakukan penginfoan kepada pelanggan melalui *facebook*, *twitter*, *instagram* terkait *i-LOCA* secara keseluruhan.

5. *Revenue Streams*

- *Penjualan langsung* : Pendapatan didapatkan dari hasil penjualan *i-LOCA* yang dijual secara langsung kepada konsumen.
- *Iklan* : Pendapatan didapatkan juga dari iklan yang dikelola oleh Dinas Kelautan dan Perikanan.

- Harga untuk *reseller* : Harga untuk *reseller* ini menambah sumber pendapatan bisnis *i-LOCA* karena harga yang berbeda karena nantinya *reseller* mendapat pendapatan dari konsumen.
- Harga untuk *retailer* : Harga untuk *retailer* ini menambah sumber pendapatan bisnis *i-LOCA* karena harga yang berbeda karena nantinya *retailer* mendapat pendapatan dari konsumen.
- *Online shop* : Pendapatan juga didapatkan dari hasil penjualan produk *i-LOCA* secara online yakni melalui hasil *e-catalogue* yang bekerjasama dengan Kementerian Perdagangan dan Perindustrian.
- Lisensi : Pendapatan juga didapatkan dari hasil hak cipta dari *i-LOCA* yang dipasarkan.
- *Leasing* : Pendapatan juga didapatkan dari hasil penyewaan *i-LOCA* kepada konsumen karena tidak semua nelayan mampu membeli alat *i-LOCA* secara tunai.

6. Key Resources

- SDM : Sumber Daya Manusia sangatlah penting dalam pembuatan *i-LOCA* karena dibutuhkan orang-orang yang mengelola *marketing*, *financial*, *designer* dan *engineer*.
- Uang : Uang sangat dibutuhkan dalam membangun dan menjalankan bisnis agar arus uang (kas) atau pendapatan dapat terus berputar dan optimal.
- Alat-alat (Fasilitas) : Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan *i-LOCA* merupakan pendukung utama dari bisnis ini yaitu berupa mesin pembuatan alat dan bahan yang digunakan.

7. Key Activities

Dalam menjalankan bisnis *i-LOCA* ini, pelakukan 5 aktivitas penting, yaitu : Riset (penelitian untuk menguji *i-LOCA* ditinjau dari cara kerja alat, kegunaan dan keamanan), *Production* (proses produksi dari komponen-komponen penyusun *i-LOCA*), *Marketing* (proses memasarkan alat agar dapat digunakan oleh konsumen), Pelatihan (proses yang diberikan kepada mitra atau konsumen untuk mengoperasikan dan pemeliharaan *i-LOCA*), Monitoring (kegiatan untuk meninjau

kondisi alat ketika sudah digunakan oleh konsumen (*controlling*) dan evaluasi terkait fungsi dan kondisi alat apakah sudah sesuai dengan kebutuhan konsumen atau tidak.

8. Key Partners

Dalam menjalankan bisnis ini, dilakukan kerjasama dengan nelayan karena nelayan ini harus tetap setia menggunakan alat *i-LOCA*. Kemudian juga menjalin kerjasama dengan tukang (bengkel) dalam pembuatan *i-LOCA* dari awal hingga produk jadi. Selanjutnya juga bekerjasama dengan Dinas Kelautan dan Perikanan karena pemerintah ini mempunyai peran besar untuk menyebarluaskan alat tangkap lobster kepada masyarakat nelayan di mana *i-LOCA* ini berbeda dengan alat yang sudah ada karena mampu meningkatkan kapasitas tangkap dan ramah lingkungan, Selain itu juga menjalin kerjasama dengan Kementerian Perindustrian dan Perdagangan untuk memasarkan produk dalam hal ini dengan memasukkan produk *i-LOCA* ke dalam *e-catalogue*. Selain itu, juga menjalin kerjasama dengan *supplier* (pemasok bahan baku) dan jaringan pemasar (orang-orang yang mampu memasarkan produk sehingga produk menjadi lebih dikenal).

9. Cost Structure

Dalam bisnis *i-LOCA* ini, memiliki kategori biaya yang harus dikeluarkan atau didapat yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap ini berupa sewa, gaji, biaya fasilitas, biaya bahan baku. Sementara biaya tidak tetap meliputi biaya promosi, biaya distribusi dan biaya *overhead*.

5.1.3 Analisis Uji Coba Alat

Prototype yang telah dibuat sesuai dengan detail solusi yang telah didapatkan, kemudian diuji untuk menentukan apakah *i-LOCA* lebih baik bila dibandingkan dengan alat tangkap lobster yang ada di pasaran. Pada tahap pengujian ini, yang diuji meliputi kapasitas tangkap (hasil tangkapan), *safety* dan kekuatan. Uji coba dilakukan di perairan Ujungpangkah, Gresik. Uji coba dilakukan dengan membandingkan antara dua alat yaitu alat yang ada di pasar (bubu) dengan *i-LOCA*. Hal ini dilakukan karena untuk mengetahui hasil tangkapan pada kondisi

dan perlakuan yang sama di dua alat tangkap yang berbeda sehingga hasilnya valid karena dilakukan perlakuan pada kondisi yang sama. Setelah melakukan diskusi dengan nelayan berkaitan dengan hasil yang dicapai oleh alat, dicapailah beberapa analisis berkaitan dengan kekurangsesuaian uji coba. Hal ini dikarenakan berbagai sebab antara lain sebagai berikut :

1. Faktor Gelombang laut. Faktor ini merupakan faktor alam yang sulit diprediksi berkaitan dengan angin yang berhembus di laut. Pada saat gelombang sedang naik, maka kemungkinan alat kurang berfungsi optimal ataupun kondisi lobster sendiri yang tidak terlalu suka berada di gelombang air laut yang deras atau di luar persembunyian sehingga tidak ada lobster yang tertangkap.
2. Faktor tempat. Faktor tempat yang dipasang alat juga kurang sesuai karena pada saat uji coba, di tempat yang ada air sedang keruh sehingga lobster sedang berpindah ke tempat yang lebih nyaman kadar kejernihan airnya.
3. Faktor musim. Faktor ini yang paling besar memungkinkan ketidaksesuaian performa alat. Musim penangkapan lobster yang tepat seharusnya adalah bulan Januari-April. Namun uji coba alat ini dilakukan pada bulan Juni yaitu musim kemarau sehingga lobster tidak banyak muncul.

Dengan melakukan diskusi dan konsultasi secara terus menerus berkaitan dengan performa alat yang belum memenuhi ekspektasi awal, maka ketiga faktor tersebut akan dapat diminimalisasi dengan cara melakukan uji coba dengan di lain waktu atau bahkan lain tempat. Akan tetapi karena batasan waktu yang ada dalam penelitian, maka hasil percobaan yang ada dirasa cukup pada tahap *prototyping* ini sebagai langkah awal pengembangan alat yang lebih baik pada pengembangan tingkat berikutnya.

5.2 Analisis Pengaruh Keberadaan Alat

Pengaruh keberadaan alat yang dihasilkan didapatkan setelah didapatkan fakta bahwa alat telah mampu melaksanakan fungsi yang direncanakan yaitu melakukan penangkapan lobster. Dengan mengacu pada fungsi yang telah berhasil dicapai dengan beberapa evaluasinya, maka dibuat beberapa analisis tentang

pengaruh alat tangkap lobster yang telah didapatkan. Dengan pemanfaatan *i-LOCA* maka memiliki pengaruh yaitu : pendapatan nelayan lobster menjadi naik. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan jumlah hasil tangkapan lobster. Selain itu, tingkat *safety* juga meningkat sehingga nelayan akan aman ketika melakukan proses penangkapan lobster. Mekanisme tangkap yang mudah juga menyebabkan kenyamanan nelayan karena desain yang mudah dipahami dan digunakan di mana desain memperhatikan aspek ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, Efisien).

5.3 Analisis Usability Alat

Konsep ergonomika yang digunakan dalam *i-LOCA* adalah *safety* dan *usability*. *Usability* merupakan tingkatan suatu produk untuk dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan tertentu dengan efektivitas, efisiensi dan kepuasan dalam konteks tertentu dari penggunaanya (ISO/DIS 9241-11, 1998). Dalam menentukan *usability* alat *i-LOCA* ini dilakukan dengan wawancara nelayan akan kepuasan penggunaan alat dan juga berdasarkan uji coba alat yang dilakukan oleh nelayan. Komponen dari *usability* sendiri ada 5 yaitu:

- a. *Learnability*, adalah kemampuan pengguna untuk memahami apa yang pertama kali dilihat, untuk mempermudah pengguna maka dipergunakan sistem *packaging* yang tepat mulai dari perakitan atau persiapan alat hingga penggunaan alat untuk proses penangkapan lobster sampai penyimpanan alat tangkap dengan pemberian buku petunjuk penggunaan.
- b. *Efficiency*, adalah seberapa cepat pengguna menyelesaikan masalah. Dalam *i-LOCA* terdapat alat deteksi keberadaan lobster berupa *buzzer* dan LED untuk mempercepat proses penangkapan lobster dan terdapat alat angkat untuk mengangkat alat tangkap lobster ketika sudah terdapat hasil tangkapan.
- c. *Memorability*, adalah kemampuan pengguna untuk mengingat dan menggunakan kembali apa yang telah dipakai sebelumnya. *i-LOCA* meng-cover hal tersebut dari mudahnya penggunaan alat dengan pemberian gambar dan deskripsi penggunaan alat.
- d. *Errors*, adalah seberapa banyak kesalahan yang dilakukan dalam menggunakan suatu alat. *i-LOCA* meng-cover hal tersebut dengan adanya

alat deteksi atau penarik lobster dan rol otomatis untuk mengangkat *i-LOCA*.

- e. *Satisfaction*, adalah seberapa nyaman pengguna menggunakan alat tangkap lobster *i-LOCA* tersebut. Kepuasan dalam penggunaan *i-LOCA* adalah kepuasan dalam proses penangkapan lobster yang cepat sehingga hasil tangkapan optimal dan memiliki desain alat yang nyaman dengan memperhatikan aspek ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, Efisien).

5.4 Analisis Prospek Implementasi Alat

Dalam penentuan kelayakan implementasi *i-LOCA* dalam bisnis maka dilakukan perhitungan terkait B/C Ratio, ROI dan PBP. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat *i-LOCA* ini layak untuk diimplementasikan atau tidak. Dalam penentuan nilai masing-masing masih menggunakan biaya besi sebagai komponen biaya materialnya karena dalam membuat *prototype* masih menggunakan material besi.

- **Asumsi-Asumsi**

Perhitungan di bawah ini adalah dengan asumsi penggunaan 1 unit produk/*prototype*. Selain itu, diasumsikan kondisi ekonomi Indonesia stabil, inflasi diabaikan, dan tingkat suku bunga tetap.

- **Benefit and Cost Ratio(B/C Ratio)**

BC Ratio dari *i-LOCA* ini adalah nilai penerimaan yang diperoleh dari setiap rupiah biaya yang dikeluarkan oleh nelayan.

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{\text{Penerimaan}}{\text{Biaya Operasional}}$$

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{700.000,00 \times 10 \times 24}{44.000.000,00}$$

$$\frac{B}{C} \text{ Ratio} = \frac{168.000.000,00}{44.000.000,00}$$

$$\frac{B}{C} \text{ Ratio} = 3,82$$

Artinya setiap Rp. 1 yang diinvestasikan oleh nelayan pada alat tangkap lobster dalam satu bulan, akan diperoleh penerimaan sebesar Rp. 3,82. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan *i-LOCA* maka pendapatan yang diterima oleh nelayan 282% lebih banyak dari apa yang dikeluarkan. Hal ini karena kapasitas tangkap lobster tiap hari nya dengan *i-LOCA* ini adalah sebanyak 6-10 ekor lobster di mana nelayan tiap minggu bekerja selama enam hari, jadi 1 bulan nya sebanyak 24 hari.

- **Return of Investment**

ROI merupakan analisis yang digunakan untuk mengetahui efisiensi penggunaan modal kerja dan investasi atau mengukur keuntungan usaha terhadap penggunaan dana investasi dan modal kerja dari nelayan :

$$ROI = \frac{\text{Keuntungan Bersih}}{\text{Total Investasi}}$$

$$ROI = \frac{107.200.000,00}{350.000.000,00 + 44.000.000,00}$$

$$ROI = \frac{107.200.000,00}{394.000.000,00}$$

$$ROI = 0,27$$

Artinya tingkat efisiensi keuntungan adalah 27 % dari setiap Rp. 1 modal kerja dan investasi yang dikeluarkan. Hal ini menunjukkan produk *i-LOCA* layak untuk diinvestasikan karena nilai ROI lebih dari nol, di mana :

Keuntungan kotor :

Pemasukan – biaya operasional :

$$168.000.000,00 - 44.000.000,00 = \text{Rp } 124.000.000,00$$

sementara **keuntungan bersih :**

keuntungan kotor - pajak (10% penjualan) :

$$124.000.000,00 - 16.800.000,00 = \text{Rp } 107.200.000,00$$

- **Waktu Pengembalian Modal (PBP)**

PBP adalah lamanya waktu yang dibutuhkan agar modal investasi yang telah dikeluarkan dapat dikembalikan dari usaha ini.

$$PBP = \frac{1}{0,27} * 1 \text{ bulan}$$

$$PBP = 3,7 \text{ bulan}$$

Artinya biaya yang telah dikeluarkan akan dapat dikembalikan setelah kegiatan berlangsung selama 3,7 bulan atau sekitar 4 bulan.

Berdasarkan hasil yang didapat maka *i-LOCA* ini layak untuk diimplementasikan bagi nelayan karena memiliki ROI 27% (lebih dari nol) dan waktu pengembalian modal yang hanya 4 bulan di mana memiliki *Benefit and Cost Ratio* sebesar 3,28 (memiliki nilai lebih dari satu) sehingga layak untuk diimplementasikan.

LAMPIRAN



Gambar 1. Persiapan Uji Coba Alat di Rumah Nelayan



Gambar 2. Wawancara dengan Nelayan Lumpur, Gresik



Gambar 3. Focus Group Discussion dengan Nelayan



Gambar 4. Jaring Nelayan untuk Penangkapan



Gambar 5. *Focus Group Discussion* dengan



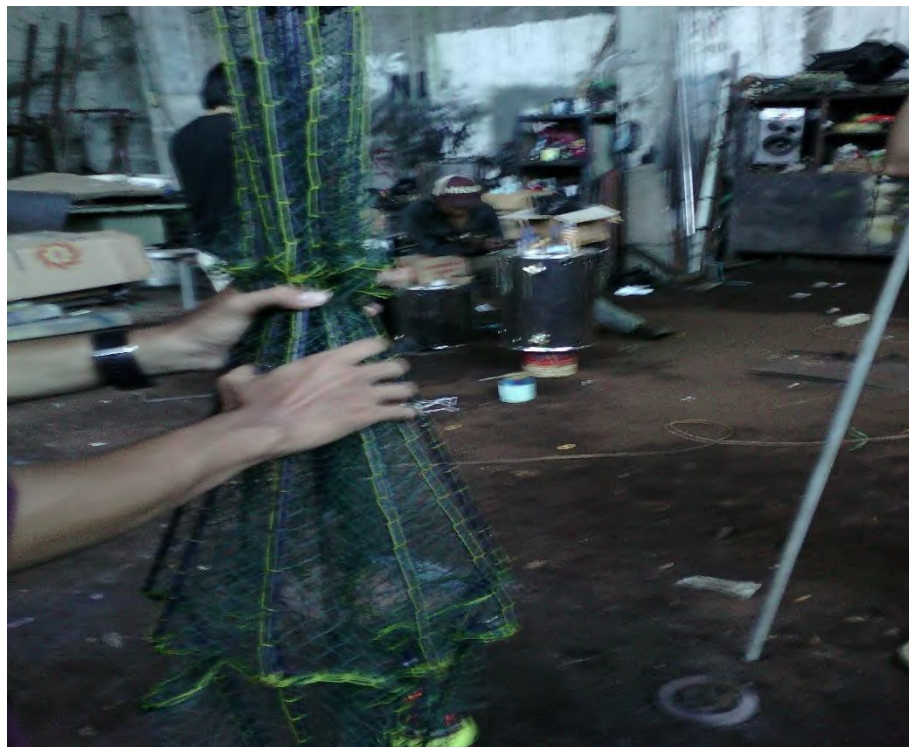
Gambar 6. Hasil Tangkapan Lobster



Gambar 7. Hasil Tangkapan Lobster



Gambar 8. Proses Pembuatan Alat



Gambar 9. Bentuk Alat ketika Dilipat



Gambar 10. Uji Coba Alat di Perairan Ujungpangkah



Gambar 11. Alat *i-LOCA* dimasukkan ke laut



Gambar 12. Proses Pengangkatan *i-LOCA*



Gambar 13. Uji Coba *i-LOCA*



Gambar 14. Proses Perakitan Komponen Elektronik

HASIL WAWANCARA I-LOCA

1. Apakah Bapak mengerti terkait lobster?
2. Berapa jumlah hasil tangkapan lobster dalam sehari?
3. Berapa kira-kira ukuran lobster yang ditangkap tiap ekor?
4. Berapa harga jual lobster per ekor?
5. Kapan hasil tangkapan lobster banyak?
6. Apa alat tangkap yang digunakan dalam menangkap lobster?
7. Kapan nelayan melakukan proses penangkapan lobster?
8. Hal apa biasanya yang bisa membuat lobster tertarik?
9. Dari 4 desain yang ditawarkan, desain mana yang dipilih? (Berdasarkan kuesioner yang dilampirkan).

Jawaban :

Wawancara ini berupa *in depth interview* dan *Focus Group Discussion* dengan para nelayan, area Lamongan (Weru dan Ujungpangkah, Paciran) dan Gresik. Para nelayan tersebut adalah : Bapak Salih, Muhaimin, Samsul Ma'arif, Ikhwan, Mukhid, Nawar, Ridho, Sodikon, Darlim.

1. Iya mengerti. Saya nelayan berbagai jenis ikan, rajungan dan lobster. Memang lobster itu selalu ada tetapi tidak selalu banyak sehingga kadang komoditas yang didapat berupa ikan atau rajungan.
2. Di area Weru, Paciran, Lamongan : hasil tangkapan yang didapat untuk lobster sebanyak 1-3 ekor. Di Weru ini terdapat 300 lebih nelayan di mana ketika musim penghujan didapat 5-10 kg lobster. Berat untuk satu ekor lobster adalah sekitar 200 gram (2 ons). Kalau di Kalimantan bisa sampai 2kg per ekor. Kalau di Jawa, 1 ekor berat maksimal 600 gram. Di Lumpur, Gresik, berat 1 ekor lobster mencapai 1-4 ons. Hasil tangkapan sebanyak 3-5 ekor, ketika rame bisa mencapai 10-15 ekor.
3. Ukuran lobster yang ditangkap per ekor adalah sekitar 200-300 gram, tergantung jenis lobsternya.

4. Harga jual lobster per kg adalah 280.000 untuk ukuran 200-300 gram. Namun, harga jualnya bisa mencapai 1 juta per kilogram. Hal ini tergantung dari jenis dan ukuran lobster.
5. Lobster banyak didapat ketika musim hujan yaitu sekitar bulan Januari hingga April. Kalau musim kemarau, hasil tangkapan sedikit, kemungkinan 1-3 ekor tiap tangkapan.
6. Di area Lumpur, Gresik, alat tangkap yang digunakan adalah alat tangkap berupa jaring pada umumnya. Alat tangkap yang digunakan ini pun bermacam-macam tergantung arus laut. Ketika arus deras maka menggunakan jaring biasa (*trible net*) yang dipakai di pinggir pantai. Jaring yang digunakan biasanya 1 rangkap. Ketika arus tenang maka dipasang di terumbu karang, bisa menggunakan alat tangkap pasif (bubu).
7. Nelayan menangkap lobster atau ikan biasanya berangkat malam/dini hari (sekitar pukul 02.00 atau 03.00), ada juga yang berangkat sore pukul 16.00. Jaring atau alat tangkap ditinggal kemudian diambil 12 jam setelahnya.
8. Lobster tertarik dengan umpan, biasanya berupa umpan ikan busuk.
9. Desain berbentuk segi 8 yang lebih baik karena bentuk yang stabil dan kuat ketika di laut. Selain itu, juga memungkinkan banyak lobster yang masuk.

KUESIONER PEMILIHAN ALTERNATIF DESAIN

Nama :
Pekerjaan :
Usia :
Alamat :
Pendapatan :

Di sini terdapat berbagai jenis desain alat tangkap lobster. Desain alat tangkap lobster yang terpilih nantinya diharapkan bisa menjadi alat tangkap lobster yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. Pemilihan desain alat tangkap lobster ini dipilih berdasarkan kriteria-kriteria yang ada :

Kriteria- kriteria tersebut adalah sebagai berikut : Berikanlah *rate* di setiap kriteria :

1. Menurut anda, Kapasitas tangkap desain mana yang optimal ? Berikan *rate*!

Tipe	1	2	3	4
Desain 1				
Desain 2				
Desain 3				
Desain 4				

2. Menurut anda, kekuatan desain mana yang optimal ? Berikan *rate*!

Tipe	1	2	3	4
Desain 1				
Desain 2				
Desain 3				
Desain 4				

3. Menurut anda, kepraktisan desain mana yang optimal ? Berikan *rate*!

Tipe	1	2	3	4
Desain 1				
Desain 2				
Desain 3				
Desain 4				

4. Menurut anda, daya tarik lobster desain mana yang optimal ? Berikan *rate*!

Tipe	1	2	3	4
Desain 1				
Desain 2				
Desain 3				
Desain 4				

5. Menurut anda, keamanan desain mana yang optimal ? Berikan *rate*!

Tipe	1	2	3	4
Desain 1				
Desain 2				
Desain 3				
Desain 4				

6. Menurut anda, kebutuhan bahan desain mana yang optimal ? Berikan *rate*!

Tipe	1	2	3	4
Desain 1				
Desain 2				
Desain 3				
Desain 4				

7. Menurut anda, kemudahan penggunaan desain mana yang optimal ?
Berikan *rate*!

Tipe	1	2	3	4
Desain 1				
Desain 2				
Desain 3				
Desain 4				

Keterangan :

1 : Sangat kurang

2 : Kurang

3 : Baik

4 : Sangat baik

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dari keseluruhan pelaksanaan Tugas Akhir yang telah dilakukan. Kemudian, dilanjutkan dengan beberapa saran sebagai referensi dalam pelaksanaan penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan penelitian ini.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya, kesimpulan yang dapat diambil sesuai dengan tujuan penelitian yang ditetapkan di awal antara lain sebagai berikut :

1. Rancangan alat tangkap lobster yang dihasilkan dengan pendekatan TRIZ telah mampu memenuhi kriteria produktif berupa kemampuan menangkap alat dalam kuantitas yang melebihi alat tangkap sebelumnya, *user friendly* dalam penggunaannya dengan penerapan sistem mekanik yang minim, ramah lingkungan dengan adanya sistem tangkap pasif (perangkap) dan mampu dikomersialisasikan yang dapat menambah pendapatan nelayan.
2. Rancangan alat tangkap lobster yang dihasilkan sudah mampu menyelesaikan permasalahan kontradiksi yang ada yaitu desain produk *versus* material yang digunakan, daya tarik *versus* berat alat, desain produk *versus* mekanisme penggunaan dan mekanisme tangkap *versus* kerumitan desain sehingga alat tangkap lobster dibuat sesuai dengan kriteria yang ada yaitu alat terbuat dari bahan yang kuat tetapi ringan, alat sederhana tetapi bisa menangkap berbagai jenis/ ukuran lobster, alat angkat yang ringan tetapi kuat, alat yang kuat tetapi bisa dilipat, dan alat yang sederhana tetapi memiliki banyak fungsi.
3. Solusi kontradiksi yang didapat dari pendekatan TRIZ adalah : membuat alat tangkap lobster berbentuk lengkung atau segi 8 yang membentuk lingkaran, membuat alat tangkap lobster yang mudah untuk dibongkar pasang sehingga mudah penggunaan dan penyimpanan, membuat alat tangkap lobster dengan

desain yang optimal dengan memberi alat angkat pada *i-LOCA* sehingga produk bisa digerakkan dan diangkat dengan mudah dan membuat alat tangkap lobster dengan bentuk yang berbeda dengan proses yang sederhana dan adanya deteksi lobster sehingga proses penangkapan menjadi efektif.

4. Dilakukan analisis BMC terhadap *i-LOCA* sehingga layak untuk dipasarkan dengan menggunakan 9 kunci utama pada BMC yaitu *customer segments* : nelayan dan Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP); *value proposition* : praktis, mudah penggunaannya, kapasitas tangkap optimal, deteksi lobster cepat, harga terjangkau dan ramah lingkungan. Sementara *customer relationship* : garansi, brosur, *customer service/call center* dan media sosial; *channels* : penjualan langsung, *online shop*, *retailer*, *reseller* dan *leasing*; *key activities* : penelitian, produksi, pemasaran, pelatihan, pertemuan, promosi, monitoring dan evaluasi; *key resources* : SDM, uang dan fasilitas; *key partners* : nelayan, tukang (bengkel), Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), Kementerian Perdagangan dan Perindustrian, *supplier* dan pusat distribusi; *cost structure* : biaya untuk bahan baku, tenaga kerja, fasilitas, promosi, distribusi dan *overhead*; dan *revenue streams* : penjualan langsung, *online shop*, iklan, harga untuk *reseller* dan *retailer*, *leasing* dan lisensi. Berdasarkan hasil *Business Model Canvas* menunjukkan bahwa alat layak untuk diimplementasikan dan dapat dikomersialisasikan dengan menggunakan 9 kunci utama pada BMC.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian berikutnya yang berkaitan dengan perancangan alat tangkap lobster sebagai berikut :

1. Perancangan alat tangkap lobster secara keseluruhan disesuaikan dengan kebutuhan konsumen, dalam hal ini nelayan.
2. Uji coba alat sebaiknya dilakukan pada saat musim penangkapan lobster yang ada yaitu dilakukan pada bulan-bulan musim penangkapan lobster.
3. Kegiatan uji coba dilakukan secara optimal dengan kondisi dan perlakuan yang sama dengan membandingkan alat tangkap yang memiliki fungsi sama.
4. Pengerjaan *prototype* sebaiknya benar-benar menggunakan material yang sebenarnya agar alat berfungsi secara optimal.

5. Perakitan komponen elektronika sebaiknya diperhatikan desain dan bentuk *packaging* nya sehingga aman ketika digunakan di laut.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrahini, D. 2010. *Perancangan Mesin Sizing Teri Nasi Berdasarkan Prinsip Length Grader dengan Menggunakan Quality Function Deployment*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Dieter, G.E. 2000. *Engineering Design*. 3rd ed. Singapore: McGraw-Hill.
- Diniyah & Lesmana, A. 2004. *Dua Konstruksi Krendet yang Berbeda dalam Pemanfaatan Sumber Daya Spiny Lobster*.
- Domb, E. 1997. *Contradictions : Air Bag Application (The TRIZ Journal)*. USA : The TRIZ Institute.
- Duncan, Jerry R.; Pulat, Babur Mustafa, Et.al. 1991. *Industrial Ergonomics : Case Studies (Human Factors in Product Design)*. Norcross, Georgia : Industrial Engineering and Management Press – Institute of Industrial Engineers.
- Ekawati, P. 2008. *Perancangan Alat Pengering Ikan yang Memanfaatkan Tenaga Surya Berdasarkan Quality Function Deployment*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Elliot, M. 2006. *Seafood Watch-American Lobster*. Monterey Bay Aquarium.
- Everett, J.T. 1972. Inshore Lobster Fishing. *Fishing Facts-4*, p.26.
- Febrianto, E.A. 2009. *Perancangan Gerobak Sampah yang Ergonomis dengan Menggunakan Metode Kansei Engineering dan Quality Function Deployment*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Granjean, Etienne. 1982. *Fitting the Task to the Man: An Ergonomic Approach*. London : Taylor & Francis Limited.
- Gupta, Vijay and Murthy, PN. 1980. *An Introduction to Engineering Method*. New Delhi : Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
- Hawkes, Barry and Abinnet, Ray. 1997. *The Engineering Design Processes*. Eidenburgh Gate, Harlow : Addison Wesley Longman.
- Kanna, I. 2006. *Lobster : Penangkapan Pembesaran Pembenihan*. Jakarta: kanisius.
- Lakshitta, A. 2010. *Perancangan Jumbo Bag dengan Pendekatan Quality Function Deployment (QFD) dan Teoriya Resheniya Zadatch (TRIZ) dalam Upaya*

- Peningkatan Produktivitas Bongkar Muat Pada Penggunaan Kapal Time Charte*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Laksmi, A. 2010. *Perancangan Ulang Kompor Bioethanol dengan Pendekatan Quality Function Deployment (QFD) & Theoriya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Moosa, M.K. & Aswandi, I. 1984. *Udang Karang (panulirus spp) dari Perairan Indonesia*. pp.1-23
- Nurmianto, E. 2004. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Edisi Kedua. Surabaya : Guna Widya.
- Pheasant, S. 1986. *Body space : Anthropometri, ergonomics and desain*. London : Taylor and Francis.
- Ulrich, Karl T. and Eppinger, Steven D. 2000. *Product Design and Development*. Boston: Irwin McGraw-Hill Co..
- Wignjosoebroto, Sritomo. *Analisis Ergonomi dalam Proses Perancangan Produk : Studi Kasus di Sektor Industri Tradisional*. Proceeding Seminar Nasional Ergonomi 1997, 6-7 Januari 1997 – Laboratorium Perancangan Sistem Kerja & Ergonomi, Jurusan Teknik Industri - ITB, Bandung.
- Wignjosoebroto, Sritomo dan Dyah Santi Dewi. *Perancangan dan Pengembangan Produk: Suatu Upaya untuk Mempertahankan Eksistensi Perusahaan*. Proceeding Seminar & Lokakarya tentang “Rancang Bangun Produk Industri” – tanggal 27-28 Februari 1997, Laboratorium Sistem Produksi, Jurusan Teknik Industri ITB – Bandung.
- Wignjosoebroto, Sritomo. *Ergonomic Analysis for Improving the Design of Spining Process Facility in Textile Traditional Industry*. Proceedings Asean Ergonomics 97: Human Factors Vision – Care for the Future (Editor: Halimahtun M. Khalid), 6-8 Nopember 1997. Kuala Lumpur: International Ergonomics Association (IEA) Press, 1997.

BIOGRAFI



Penulis merupakan anak keempat dari lima bersaudara yang lahir di Jepara, 07 Juni 1994 dari pasangan Abdul Rokib dan As'udah. Semasa kecil, penulis menempuh pendidikan di SD N Pecangaan Wetan 01 lalu melanjutkan pendidikan menengah di SMPN 1 pecangaan dan dilanjutkan di MAN 2 Kudus. Pada tahun 2012, penulis melanjutkan studi S-1 di Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Selama masa perkuliahan, penulis aktif terlibat dalam dunia kemahasiswaan terutama bidang pengembangan sumber daya mahasiswa dari Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) yaitu di UKM Maritime Challenge. Penulis sangat menyukai aktivitas sosial atau pengabdian masyarakat yaitu menjadi Kepala Divisi Sosial Budaya UKM Maritime Challenge, aktif sebagai volunteer Social Development Sepuluh Nopember, ketua program ITS Bangun Desa. Namun, di sisi lain penulis juga sangat menyukai kreativitas dan inovasi sehingga penulis bergabung di Kementerian Riset dan Teknologi BEM ITS sebagai staf. Penulis sangat menyukai kompetisi tentang inovasi produk khususnya yang memperhatikan aspek ergonomi. Penulis juga tercatat sebagai staf organisasi kerohanian (MSI Ulul 'Ilmi) pada tahun kedua. Pada tahun ketiga, penulis menjabat sebagai staf ahli Kementerian Aplikasi Teknologi BEM ITS Kolaborasi, menjadi bagian dari trainer keilmiah Accelerator dan juga sebagai awardee XL Future Leaders Batch 3. Di tahun keempat, penulis tetap aktif sebagai sekretaris Kementerian Ristek BEM ITS Berani 2015/2016 serta tercatat pula sebagai asisten Laboratorium Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja. Di bidang akademis, penulis tertarik pada bidang Ergonomi, K3, Perancangan Produk, Manajemen Organisasi dan SDM, *Lean Manufacturing*, *Concurrent Engineering* dan *Sustainable Manufacturing*.

Penulis memiliki hobi membaca, bersepeda dan kaligrafi. Penulis sangat menyukai karya seni. Penulis dapat dihubungi di nomer 085641262623/08176420613 dan e-mail roikhanatun@gmail.com.